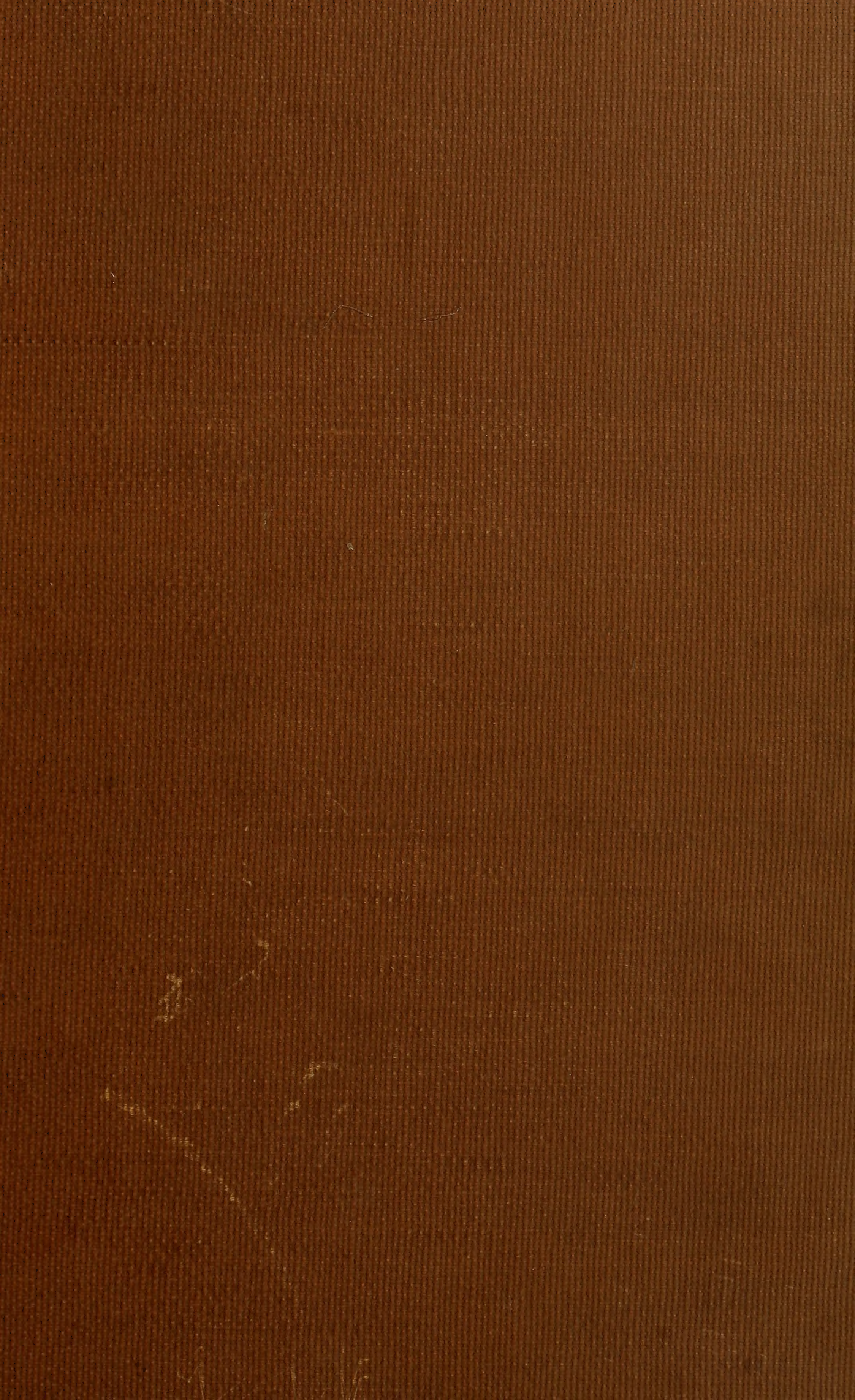
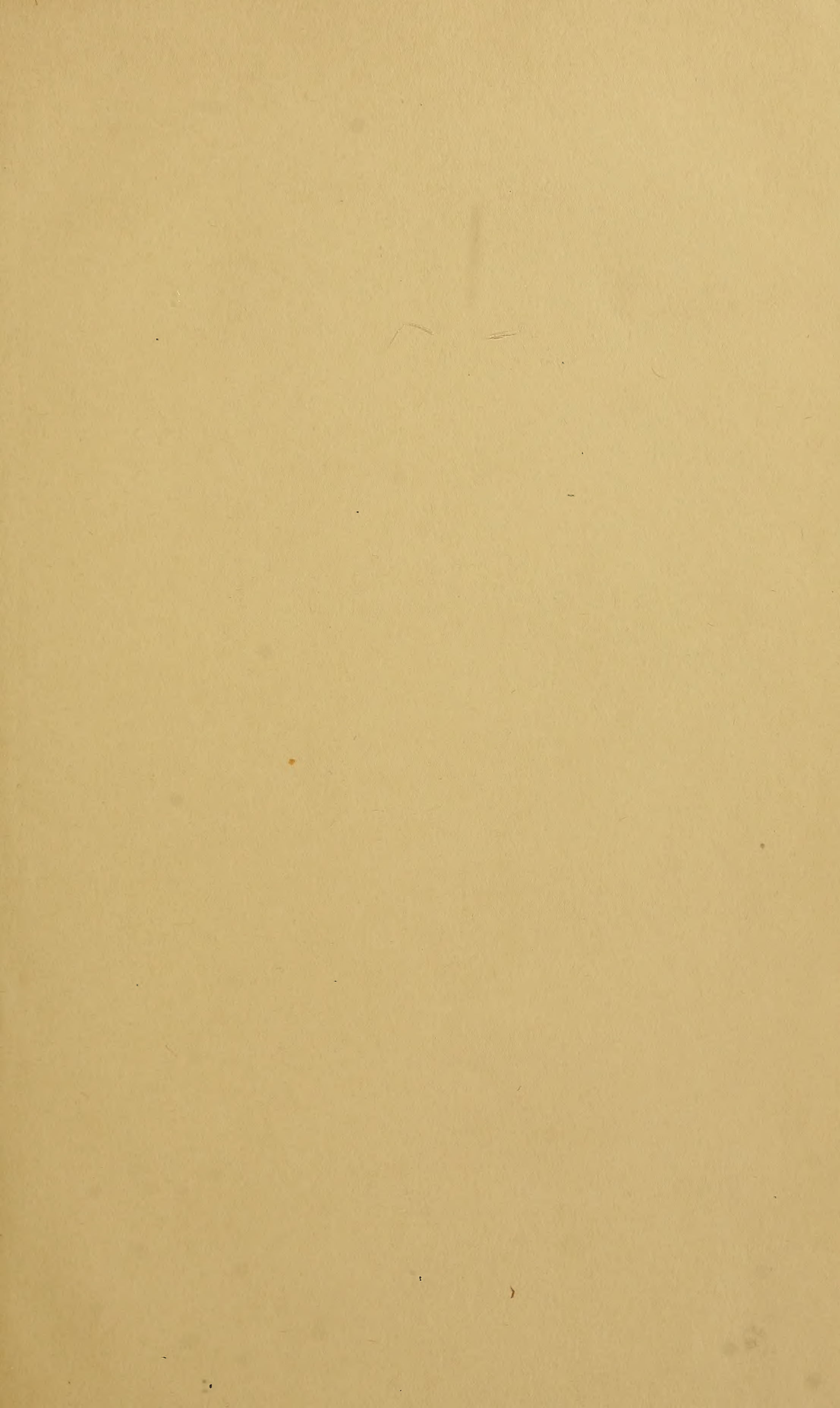



HARVARDIANAE IN NOV ANG
ACADEMIAE
SIGILLVM
ET
VE
RI
TAS
CHRISTO
ECCLESIAE





Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band V.

Heft 1.

BERLIN.
Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1883.



Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band V.

Heft 1.

BERLIN.

Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1883.

Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim

von

Dr. **Hermann Roemer,**
Senator a. D.

Nebst einer Karte.

Herausgegeben
von
der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

BERLIN.
Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1883.

I.

Die grosse Mannigfaltigkeit der geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim und deren nächster Umgebung hat schon früh die Aufmerksamkeit wissenschaftlicher Beobachter auf sich gezogen und den Namen der Stadt den Geologen über die Grenzen Deutschlands hinaus schon lange bekannt gemacht. Diese interessante Beschaffenheit des Bodens unserer Vaterstadt hat denn auch sowohl mich, als auch meinen, jetzt als Professor der Geologie und Mineralogie in Breslau lebenden jüngeren Bruder schon während unserer Schulzeit, vor nun bereits fünfzig Jahren, zum eifrigen Sammeln der hier sich findenden Versteinerungen angeregt und sind dann von mir, da ich in Hildesheim ansässig geblieben, auch nach vollendeter Studienzeit die hiesigen geologischen Verhältnisse allezeit aufmerksam beobachtet und alle Gelegenheiten zu einer besseren Erkenntniss derselben sorgfältig wahrgenommen. Es sind nun aber ganz besonders die in den beiden letzten Jahrzehnten durch zahlreiche Neubauten, durch die Anlage von Fabriken, Ziegeleien, Brunnen und vor allem durch die stattgehabten Kanalbauten veranlassten vielen Aufschlüsse der vom Diluvium bedeckten, bisher überall nicht, oder ungenügend beobachteten Gebirgsschichten, durch welche es mir möglich geworden, die Kenntniss der geologischen Verhältnisse dieses interessanten Gebiets ganz erheblich zu erweitern. Es drängt mich nun, diese Ergebnisse langjähriger Beobachtungen dauernd festzustellen und in Verbindung mit den früheren Forschungen Anderer ein thunlichst vollständiges Bild von den geologischen Verhältnissen Hildesheims zu geben. Es wird diese Absicht aber auch um so weniger einer Rechtfertigung bedürfen, als meine Beobachtungen sich vorzugsweise auf sehr zahlreiche, jetzt nicht mehr vorhandene

Aufschlüsse stützen, deren dauernde Feststellung für die Beurtheilung der geologischen Verhältnisse dieser Gegend allezeit von Bedeutung sein wird und sich jedenfalls auch schon bei der, hoffentlich nicht mehr fernen, neuen geologischen Aufnahme unserer Gegend Seitens der geologischen Landesanstalt als ein willkommener Anhalt erweisen wird. Sodann glaube ich aber auch annehmen zu dürfen, dass diese Arbeit nicht nur zum eingehenden Studium der so interessanten geologischen Verhältnisse unserer Stadt vielfach anregen, sondern sich auch für die Bewohner der Stadt bei mannigfachen Unternehmungen als nützlich erweisen wird.

Bevor ich mich nun aber der Ausführung der gestellten Aufgabe zuwende, möge es mir gestattet sein, hier einen kurzen Rückblick auf die Arbeiten meiner Vorgänger zu werfen, welche sich entweder dieselbe Aufgabe gestellt oder doch durch ihre Arbeiten die Kenntniss der geologischen Verhältnisse dieses Gebiets wesentlich gefördert haben. Für den Fachgelehrten wird dieser Rückblick aber vielleicht insoweit von Interesse sein, als derselbe als ein Beitrag zu der Entwickelungsgeschichte der Kenntniss der geologischen Verhältnisse Norddeutschlands angesehen werden kann. Schon hier will ich aber sowohl für diese, wie auch für die späteren Ausführungen die Nachsicht der Fachgenossen bezüglich solcher Bemerkungen und Erörterungen in Anspruch nehmen, welche vorzugsweise mit Rücksicht auf die Leser in meiner Vaterstadt gemacht sind und einen höheren wissenschaftlichen Werth nicht beanspruchen.

Nach den von mir angestellten Nachforschungen gebührt dem Valerius Cordus das Verdienst, der erste gewesen zu sein, welcher die geologischen Verhältnisse Hildesheims mit wissenschaftlichem Auge beobachtet hat. Derselbe war der Sohn des berühmten lateinischen Dichters Enricus Cordus (Heinrich Eberwein), welcher als Reformator der Arzneikunde und als Begründer des ersten deutschen botanischen Gartens in Marburg genannt wird und dessen »Botanologicum« Linné als eine *philosophia botanica* bezeichnet. Der zu Simtshausen in Oberhessen 1515 geborene Valerius Cordus war nicht nur ein berühmter Botaniker, sondern auch einer der ersten Gelehrten, welche sich

mit dem Studium der Mineralogie befassten. Im Jahre 1542 bereiste er Norddeutschland, verstarb aber, mit der Erforschung der Flora der Appeninen beschäftigt, erst 29 Jahre alt, in Rom im Jahre 1544. Conrad Gessner veröffentlichte 1569 einen Theil der nachgelassenen Werke des Valerius Cordus unter dem Titel »*Sylva observationum variarum Valerii Cordi, quas inter peregrinandum primus de rebus fossilibus, ut lapidibus, metallis etc. deinde etiam plantis fecit.*« In dem Abschnitte, welcher die Ueberschrift führt: *Valerii Cordi observationes quaedam rerum naturalium variarum et primum fossilium in Germania* finden sich die ersten unsere Gegend betreffenden Aufzeichnungen. Dieselben lauten:

»*Fons qui Hildesheimii sulphureum limum emittit* (Schwefelquelle bei Hasede) *ante sedecim annos primum fluere coepit, post bellum, quod contra Hildesheimianos gessit princeps Henricus Brunsvicensis.*

Sal fit in Solta pago (Salzdetfurth) *prope Bodenburgum pagum, ad quartum ab Hildesheimia lapidem.*

Omnia, quae sequuntur vidi et cognovi primum in peregrinatione anni MDXLII post natum Christum.

Creta nigra jam dictae colore gustuque similis, asperior tamen duriorque effoditur Hildesheimii inter urbem et Marienburgum castellum juxta pumilorum antrum (Zwerglöcher) *in profundo.*«

Dass die Beobachtungen des Valerius Cordus, welche derselbe bei der Untersuchung unserer Gegend gemacht, sich aber nicht auf die in den vorstehenden Citaten enthaltenen Mittheilungen beschränkt haben, ergiebt sich schon aus der, in derselben Schrift erwähnten Bemerkung desselben, dass seine Sammlung auch mit Gesteinen aus dem Hildesheimschen reich versehen sei, und mehr noch aus der in der Einleitung mitgetheilten Stelle eines von Agricola an Wolfgang Meurer geschriebenen Briefes:

»*Valerius Cordus quoad vixit non cessavit ad me mittere omnia, quibuscunque juvari atque ornari mea studia possint; juvenis longa vita dignus, sed perpetua dignior.*«

Sodann erwähnt aber auch Agricola in seinem gleich näher zu besprechenden Werke, dass er die Nachrichten von so vielen

hildesheimischen Steinen grösstentheils dem VALERIUS CORDUS verdanke.

Wenn übrigens LEIBNITZ in seiner Protogaea auf diese letzte Erwähnung Bezug nimmt und den VALERIUS CORDUS als »*insignis medicus Brunswicensium et Hildensium*« aufführt, so irrt er in dieser Bezeichnung, da nicht VALERIUS CORDUS, sondern dessen Bruder PHILIPPUS CORDUS Leibarzt des Fürstbischofs VALENTIN von Hildesheim war. ZACHARIAS URSINUS sagt von diesem PHILIPPUS CORDUS in einem 1559 geschriebenen Briefe:

»*Sic ille, qui hoc etiam significavit anno superiore, Valerii fratrem, medicum Hildesheimii, chemisticae artis et remediorum, quae arte illa ad medicinam parantur peritissimum, diem suam obiisse.*«

Nur der Vater ENRICUS CORDUS war kurze Zeit Arzt in Braunschweig. Aus dieser Stelle des PHILIPPUS CORDUS erklärt es sich denn auch, wie es gekommen, dass die mineralogischen Untersuchungen des VALERIUS CORDUS sich vorzugsweise den Vorkommnissen unserer Gegend zuwandten, und wird es auch nicht zu bezweifeln sein, dass er seinem Bruder die Zuwendung von Mineralien und Versteinerungen hiesiger Gegend zu danken gehabt hat.

Viel zahlreicher sind die Aufzeichnungen über die geologischen Verhältnisse unserer Gegend, welche sich in den Werken des GEORG AGRICOLA (BAUER) finden. Dieser scharfsinnige und vielseitige Gelehrte war 1490 in Glauchau geboren, wurde nach vollendeten Studien zuerst Rector in Zwickau, dann Arzt, später Bergbaubeamter und starb 1555 als Arzt und Bürgermeister in Chemnitz. Unter seinen zahlreichen mineralogischen, vorzugsweise aber das Berg- und Hüttenwesen betreffenden Arbeiten ist es besonders das 1549 erschienene Werk »*De nature fossilium*«, welches zahlreiche Angaben über die bei Hildesheim vorkommenden Mineralien und Versteinerungen enthält. Ob AGRICOLA die Umgegend von Hildesheim selbst untersucht, ist mir zweifelhaft geblieben, obschon CRAMER in seinen »physikalischen Briefen (Hildesheim 1792)« erwähnt, dass AGRICOLA nach dem Tode seines Freundes VALERIUS CORDUS, der ihn auf die Hildesheimischen Produkte

aufmerksam gemacht, nach Hildesheim gekommen und die hiesige Gegend durchforscht habe. Ein weiterer Anhalt für diese Behauptung ist nicht aufzufinden und scheint derselben auch die eigene Angabe des Agricola, dass er die Nachrichten von so vielen hildesheimischen Steinen grösstentheils dem Valerius Cordus verdanke, zu widersprechen. Jedenfalls ist es aber von Interesse, dass in dem genannten Werke des Agricola, welches als eine Oryktognosie und als die erste wissenschaftliche Untersuchung und Beschreibung von Mineralien und Versteinerungen anzusehen ist, bezüglich der in demselben aufgeführten Versteinerungen fast ausschliesslich auf die bei Hildesheim vorkommenden Versteinerungen Bezug genommen ist, so dass eben diese zu der ersten wissenschaftlichen Arbeit über Versteinerungen die Anregung gegeben haben.

Die Vorstellungen des Agricola von der Entstehung und Beschaffenheit der Erdrinde waren selbstverständlich noch sehr unvollkommen, und von dem Wesen und der Bedeutung der Versteinerungen hatte derselbe noch keine Ahnung. Die Versteinerungen waren ihm und seinen Zeitgenossen noch Naturspiele, und in dem angezogenen Werke führt er die Versteinerungen zusammen mit den Gesteinen, eben als Gesteine auf, beschreibt dieselben auch nach ganz unwesentlichen Merkmalen, nach Farbe, Härte und Grösse, wie die anderen Gesteine. Agricola spricht sich hierüber selbst in folgenden Worten aus:

Cochleas vero in saxis repertas calor ex materia pingui et lenta efficere videtur et ex eadem gignere musculos, murices, conchylia. Sed terra quanto est crassior, quam mare, tanto ea magis imperfecta gignuntur (Lib. IV de ortu et causis subterraneorum).

und

Redeo ad eos, quos multos in uno loco vel in pluribus eadem natura gignit, quales sunt, qui nascuntur in terra glutinosa, quae est in venis, febris, commissuris saxorum testis aquatilium similes, quod genus lapides reperiunt in Germania in Hildesheimio Saxoniae tractu et in saxum inclusi in multis regionibus (Lib. V de natura fossilium).

Davon wird aber von AGRICOLA unterschieden:

Succus lapidescens, tam is, qui extra terram quam qui intra terram latet res omnes, quibus foramina sunt, ejus capacia vertit in lapides (Lib. VII de natura fossilium).

Wenn ich nun die Beschreibung der von AGRICOLA aus dem Gebiete der Stadt Hildesheim aufgeführten Versteinerungen dessen berühmtem Werke »*De natura fossilium*« wörtlich entnehme, so kann das allerdings vorzugsweise nur für alle diejenigen von Interesse sein, welche sich mit den geologischen Verhältnissen Hildesheims eingehender beschäftigen; es wird damit aber doch auch für viele Leser der Standpunkt, auf welchem sich die Kenntniss von dem Bau der Erde, von der Bedeutung der Versteinerungen und von den die Erdrinde zusammensetzenden Mineralien zu AGRICOLA's Zeit befand, erst recht verständlich, oder doch wieder in Erinnerung gebracht.

AGRICOLA führt nun in dem *lib. V de natura fossilium* folgende Arten aus dem Gebiete der Stadt Hildesheim auf:

Trochites et Entrochos, cum lapide judaico cognationem habet, a rota (Τροχος) appellatus. Etenim cum ei natura dederit tympani figuram ejus pars rotunda laevis est utraque vero lata habet quendam quasi modulum, a quo undique radii ad extimam orbis partem, quae ipsis loco est canthorum procedunt ita eminentes, ut striae fiant. Multum variat quantitate sed minimus adeo parvus est, ut maximus decuplo major sit. Maximus vero est latus digitum transversum, crassus tertiam ejus partem aut amplius. Differt colore, nam aut cinereus est, aut nigricat aut luteus est. Sed is magis propter contagionem terrae talis esse solet. Intus enim caeteris candidior. Omnis fractus lapidis judaici instar laevis est et nitet. Frangitur autem similiter ut ille in longum, latum, obliquum, in acetum impositus ut astroites bullas agit atque etiam reperitur interdum qui se tamquam astroites moveat de loco. At ex trochitis nondum separatis constat Entrochos, modo ex binis, modo ex ternis, modo ex quaternis, nunc vero ex pluribus. Hos autem lapides gignit Saxonia ad Hildesheimum ultra Montem Mauricii in commissuris marmoris in cinereo

candidi et in terra glutinosa (Stielglieder und Stiele des *Encrinus liliiformis*).

Cornu Ammonis et Lapis novae lunae figura (Ammoniten). *In toto Hildesheimio tractu, qui longissimi collis speciem prae se ferens a Marienburgo arce per inferiorem urbis partem pertinet ad Hasdam pagum invenitur lapis novae lunae speciem habens curvatae in cornua, aurei coloris, armatura vestitus modo parvus, mediocriter autem durus et interdum striatus. Sed eundem aliquando ferrei coloris armatura tegit aut adamanti similis. Etenim ubi in terra aluminosa reperitur aut atramentosa aureo colore splendet, ubi in alterius generis terra ferreo aut consimili. Nam alumen et atramentum sutorium permutant ferrum in orichalci colorem, qui assimilis auro. Ibidem effoditur lapis ejusdem figurae sed omni vacuus armatura et cinerei coloris, qui est Tephritis apud Plinium (Ceratites nodosus).*

Hephaestites in Corcyro natus speculi naturam habet in reddendis imaginibus quamquam rutilus. Nomen ex eo invenit, quod in solem additus aridam materiam accendat, non aliter ac speculum concavum sulphurata, stramina sarmenta. Id genus lapides in rubro nigri coloris reperiuntur Hildesheimi in fossa moeniorum quae spectat septentriones. In modum vero patinae excavatae sunt et aurea armatura rutilant, quare et reddunt imaginem et ob solis radios obversi aridam materiam accendunt. (Alveolen des *Belemnites giganteus*, die sich an der bezeichneten Stelle von 7,5 ^{cm} Durchmesser finden.)

Hieracites, quem Plinius in gemmis numerat. Is inquit idem alternat totus milvinis nigricans veluti plumis. Invenitur in tractu Hildesheimio, qua itur versus occasum a jam dicta moeniorum fossa in colla ultra flumen et citra. Estque similis specie et colore accipitrum mollioribus pennis, quae ipsis sunt in pectore. Alter ibidem reperitur lapis, qui exprimit striis et colore perdicum pennas, quas item habent in pectore.

Strombites assimilis est cochleae aquatili ex amplo enim in tenue turbinis instar, deficit in spiram a dextra tortus. Is interdum est brevis, interdum longus dodrantem, intus candidus, extrinsecus terrae in qua nascitur colorem assumit. Reperitur autem Saxonia

ad Hildesheimum Galgenbergii lapidicinis et in novae urbis parte, cum fodiuntur cellae in quibus vinum zythumve recondi solet (*Phasianella striata* u. a.).

Ctenites vero striatus est, omninoque pectinis effigiem repraesentat. Color ipsi plerumque cinereus. Reperitur Hildesheimi in lapidicinis ejus tractus qui est ultra montem Mauricii (nicht *Pecten*, sondern *Lima striata* des Muschelkalks).

Myites quia striatus non est, musculi speciem prae se fert, is duplex oblongus et pectinis modo rotundus. Hic colore cinereus reperitur in Saxonia ad Hildesheimium in lapidicinis tractus jam dicti (Avicula socialis): ille modo subfuscus, modo subflavus effoditur ex fossa moeniorum Hildesheimiae urbis quae ad septentriones spectat (Gresslya sp.*).*

Onychites, unguibus odoratis, quos Graeci nominant Onychas fere similis tam colore, quam figura, nascitur in iisdem Hildesheimii lapidicinis.

Ostracis lapis ex ostreis, quibus similis est, nomen invenit nec a veris ostreis differt. Duplex est. Major qui lapidis specularis modo fissilis effoditur etiam ex fossa Hildesheimiae urbis, quae ut dixi ad septentriones spectat. Minor non longe ab Hannobera prope Lindam pagum reperitur. Major reperitur etiam in lapidicina Galgenbergi.

Porphyroides, Purpurae instar aculeis clavatus et colore cinereus invenitur in eadem fossa Hildesheimiae urbis, sed ut purpura turbinatus non est. Ibidem alias reperitur, huic non multum dissimilis verumtamen caret aculeis, strias vero habet transversas.

Conchites eruitur ex eadem fossa qui in curvis liris ad scapul as redeuntibus et aurei coloris armatura decoratur. Longus esse solet palmos duos, latus palmum.

Belemnites est aut cinereus aut candidus aut in rubro niger, qui omnes inveniuntur Hildesheimi. Ustus vel candidus fit, vel in condido cinereus. Uterque reperitur inter urbem et arcem Marienburgum in marmore antri, quod a nanis appellant ad sinistram (Belemnites irregularis), nam locum illum quondam arsisse alia multa praeter hujus lapidis odorem indicant, quin aurea armatura non

modo belemnitem Hildesheimi fossa moeniorum generatum ortu, sed ejus etiam radicem convestit extrinsecus, quae armatura sine arte mirifice nitet, atque imaginem instar speculi reddit (Belemnites giganteus). Belemnitae autem si confricentur, ex eis quidam olent cornu bovis limatum, aut ustum, ut Hildesheimi in marmoris ejusdem odoris commissuris nati; alique sine odore sunt ut reliqui. Diversa vero ipsis est magnitudo. Cum enim maximis esse soleat digiti longitudo et crassitudo Hildesheimii ut in fossa moeniorum quae spectat ad septentriones repertis est interdum sesquipedis longitudo, brachii crassitudo.

Trabes lapideae. In Hildesheimio quoque in terra aluminosa inventum est lignum quernum in lapidem conversum. In eadem regione arcis Marienburgi collis est plenus lapideis trabibus, quarum capita interdum eminent. Sunt vero perlongae, acervatim positae, inque medio earum terra est colore nigra, ferro aut altero lapide percussae non aliter ac marmor Hildesheimium de quo supra dixi cornu usti virus olent, omninoque ex eadem materia sunt. Quare cum natura lapides arborum similes procreet diligenter videndum est, an corticem et medullam aliaque habeant. Quae si absunt non stipites in lapides conversi sunt, sed natura fecit lapides stipitum simillimos, quales sunt trabes istae Hildesheimiae (Bänke faserig zerbröckelnden Posidonienschiefers).

Ebenum fossile. Hildesheimii intra terram aluminosam adest lignum in lapidem mutatum et in ejus commissuris reperitur ebenum fossile. Stirps est nigra, foliis et fructu carens, cornu politi modo splendida solida sed levis omninoque adspectu similis gagatae lapidis sed natura ad modum diversa. Nam ebenum ignem non sentit[1]).

[1]) Die Gesteine, welche Agricola aus der nächsten Umgebung Hildesheims beschreibt, mögen hier ebenfalls in Kürze aufgeführt werden. Es sind folgende: Mergel, dessen man sich in Niedersachsen zum Düngen der Felder bediene und der sich taubenfarbig (bunter Keupermergel) in *radice collis Columbina* (Steinberg) finde. Walkererde, *terra fullonum*, habe man im Hildesheimischen in zwei Arten, weisse tuffartige und graue. Solche Erde mit reinigenden Kräften finde sich auch bei Hasda, Hasede, im Hildesheimischen. Schwarze Kreide, *creta nigra*, werde im nördlichen Stadtgraben, Röthel, *rubrica*, und Ocher, *ochra*, zwischen der Stadt und den Zwerglöchern gefunden. Alaun, *alumen*, komme im nördlichen Stadtgraben in Stücken von der Grösse einer Wallnuss vor, alaunartige

CONRAD GESSNER führt in der Schrift »*De omni rerum fossilium genere Tiguri 1565*« und zwar in der Abhandlung *de figuris lapidum* nur neun bei Hildesheim vorkommende Arten von Versteinerungen auf, die ohnehin sämmtlich dem AGRICOLA entnommen sind. Ebenso erwähnt der Zeitgenosse GESSNER's, der berühmte Arzt und Naturforscher KENNTMANN in Torgau, in seiner »*Nomenclatura rerum fossilum, quae in Missnia etc. inveniuntur*« des Milchsteins vom Galgenberge bei Hildesheim, sowie des Vorkommens von Vitriol, der aus einem grauen Kupferstein fliesst, und unterscheidet nach Grösse und Farbe sieben Arten daselbst vorkommender Belemniten.

KIRCHER in seiner »*Mundus subterraneus*« nimmt nur auf die in der Nähe befindlichen Salzquellen von Heiersum, Salzdetfurth und Salzlibenhall Bezug.

Von ungleich grösserem Interesse ist aber ein Werk, welches ein hiesiger Arzt, FRIEDRICH LACHMUND, unter dem Titel »*Oryctographia Hildesheimensis*« in der hiesigen Druckerei von JACOB MÜLLER's Wittwe 1669 auf eigene Kosten erscheinen liess. Es ist dieses Werk eben das erste, welches eine fest abgegrenzte

Erde auch bei den Zwerglöchern. Blutstein, *Haematites*, und schaliger Eisenstein, *Schistus*, finde sich jenseits des Moritzberges (?) und bei den Zwerglöchern. Milchstein, *Galactit*, eine weisse Erde, die einen Milchsaft von sich gebe, in den Steinbrüchen am Galgenberge. Gyps, weiss wie Elfenbein oder zuckerartig (Hildesheimer Wald, Himmelsthür pp.) und Marienglas werde bei Hildesheim, *Samius lapis* (?) bei Hasede neben der Mühle gefunden. Ammonites (ist bei AGRICOLA und LACHMUND der Rogenstein des bunten Sandsteins) finde sich in den Kiesgruben bei Hildesheim, Kalkspath, *Rhombit*, am Galgenberge. Lepidot (nach der Beschreibung Nagelkalk), *Geodes*, *Aetites* und *Enchydros* von meist kugliger Gestalt, der innere Kern oft lose und klappernd. *Ostracites* (hartgebrannte Posidonienschiefer) werde bei den Zwerglöchern gefunden und diene zum Glätten der Haut. *Coticula*, Probirstein der Goldarbeiter, finde man in den Bächen bei Hildesheim. Weisser Marmor in den Steinbrüchen jenseits des Moritzberges (Muschelkalk), Schwarzer Marmor bei den Zwerglöchern (Monotiskalk des Posidonienschiefers), derselbe rieche gerieben wie gebranntes Horn, Korallenstein, elfenbeinartiger Marmor, den man früher zu Säbelgriffen verwandt (?). *Pyrites*, Schwefelkies (nicht Feuerstein, wie LACHMUND annimmt). *Cadmia metalla*, Kobold, als Anflug in den Steinbrüchen bei Hildesheim, Schwefel als Niederschlag der Schwefelquellen bei Hildesheim. *Pharmacites*, eine feinspaltige schwarze Erde, wie Fichtenkohle, in den Steinbrüchen des Galgenberges (?).

Gegend, Hildesheim und seine nächste Umgebung, in ihren geologischen Beziehungen erörtert, die in derselben vorkommenden Versteinerungen und Mineralien beschreibt und durch zahlreiche Abbildungen in Holzschnitt erläutert. Behauptet somit dieses Werk in der Literatur der Geologie mit Recht einen ehrenvollen Platz und muss auch anerkannt werden, dass dasselbe lange Zeit in weiten Kreisen höchst anregend gewirkt hat, so wird doch das Verdienst des Verfassers in so fern nicht unerheblich gemindert, als das Werk eigene Beobachtungen des Verfassers nur in sehr geringer Zahl enthält. Er erklärt ausdrücklich, dass der Umstand, dass die von Valerius Cordus im hildesheimischen Gebiete gefundenen Fossilien in dem Werke des Agricola so sehr mit anderen vermischt aufgeführt seien, es ihm der Mühe werth erscheinen liess, dieselben in einer Abhandlung zusammenzustellen. Dem entsprechend sind dann alle auf hildesheimische Fossilien bezügliche Stellen des Agricola, nur in einer etwas veränderten Reihenfolge, wörtlich abgedruckt und nur hie und da mit einigen Zusätzen versehen. Es muss das um so mehr auffallen, als seit dem Erscheinen des Agricola'schen Werkes doch mehr als hundert Jahre verflossen und der Verfasser ausdrücklich versichert, dass er selbst, um besser urtheilen zu können, die Berge, Thäler, Steinbrüche und Sandgruben zwischen der Stadt und Steuerwald (?) in der Länge und Breite oft durchforscht habe. Ich darf mich deshalb auch darauf beschränken, aus dem im Uebrigen mit grosser Wärme geschriebenen interessanten Werke nur das anzuführen, was als eine weitere Bereicherung der Kenntniss unserer Gegend anzusehen, oder uns über die Auffassung der damaligen Zeit, insbesondere des Verfassers hinsichtlich der Bedeutung der in den Gebirgsschichten enthaltenen organischen Einschlüsse Auskunft giebt.

Lachmund hat das lateinisch geschriebene Werk seinem Bischof Maximilian Heinrich mit dem Zusatze gewidmet: »Wenige Fürsten, Grosse und Gelehrte haben sich mit der Naturwissenschaft beschäftigt und doch ist, die Theologie ausgenommen, keine Wissenschaft göttlicher als diese.« An den Leser wendet er sich mit der Betrachtung, dass wir die Natur auch im Mineralreich niemals müssig

sehen, dass sie fast täglich neue Wunder schafft, indem sie Nachbildungen der Schöpfungen im Pflanzen- und Thierreich macht, doch scheint es, dass sie diesen Nachbildungen kein Leben zu verleihen vermag, aber sie schafft sie wie die Maler- und Bildhauerkunst in Metall und anderem Gestein nach dem Ideal. Das Bild Christi wird, in Metallen und in Steinen von der Natur gemalt, aus dem Innersten der Erde zu Tage gefördert. Thiere, Vierfüssler, Vögel und Wasserthiere bringt die Natur nicht nur ganz, sondern auch einzelne Theile derselben, Zähne, Wirbel, Blätter, in gleicher Weise hervor. Ebenso Sonne, Mond und Sterne. Kurz, denselben wissenschaftlichen Standpunkt wie AGRICOLA nimmt auch noch LACHMUND ein.

Von den eigenen Beobachtungen LACHMUND's führen wir nur an, dass er bei den Ammoniten die Loben »*quae quasi juncturis cohaerent*«, jedoch nicht deren Bedeutung erkannte und davon die Schale »*armatura*« unterschied. Aus dem Muschelkalke beschreibt er auch die dem AGRICOLA unbekannte Krone des *Encrinus liliiformis*. Der Werth des LACHMUND'schen Werks wird aber durch die demselben beigefügten, wenn auch in grobem Holzschnitt ausgeführten, doch der Mehrzahl nach sofort erkennbaren Abbildungen noch sehr erhöht, da die Beschreibung, welche sich, wie bei AGRICOLA, häufig nur auf die Angabe der Farbe und Härte beschränkt, den Gegenstand oft gar nicht erkennen lässt. Aus den Abbildungen, welche eine grössere Artenzahl wiedergeben, als AGRICOLA und LACHMUND beschreiben, erkennen wir aber leicht *Encrinus liliiformis*, Kelch, Becken und Stielglieder, *Lima striata*, *Gervillia socialis*, *Terebratula vulgaris*, *Turritella obsoleta*, *Ceratites nodosus*, sämmtlich dem Muschelkalk angehörig, und aus der Juraformation *Cercomya excentrica*, *Pecten varians* (?), *Rhynchonella pinguis*, verschiedene *Natica*-Arten, *Chemnitzia Heddingtonensis* (Steinkern), *Nerinaea visurgis*, *Ammonites Parkinsoni*, *Ammonites capricornus* (aus Kiesgruben), *Belemnites irregularis* und *Belemnites giganteus*. Aus der Kreide werden unter dem Namen *Brontia* Feuersteinkerne von Echiniten aus dem hiesigen Diluvium abgebildet. Ebenso zeigt eine Tafel den auch von AGRICOLA angeführten *Ammonites seu Hamites* »Rögenstein«, *qui ova salmonis*

refert, ein in den hiesigen Kiesgruben gefundenes Stück Rogenstein des Buntensandsteins. Die grösste Leistung der Phantasie bekunden aber zwei Abbildungen sehr kleiner glatter Cidaritenstacheln mit den Köpfen (pag. 55 Nr. I, 10), von denen es heisst: *Sunt figura penis absque praeputio.* LACHMUND erwähnt auch den hier gefundenen *dentem molarem giganteum (Eleph. primigenius)*, auch gehört wohl die Abbildung »*Balenae vertebra*« ebenfalls dem *Eleph. primig.* an. Als *Ceraunia*, *Ceraunius lapis*, Donnerkeil, ist auch eine prähistorische Steinaxt unter den Gesteinen aufgeführt und abgebildet. Jetzt bezeichnet man mit dem Namen »Donnerkeile« die Belemniten, obschon ich kürzlich auch noch eine solche Steinaxt aus hiesiger Gegend erhielt, die als Donnerkeil bezeichnet wurde und bei einem Gewitter niedergefallen sein sollte.

In recht origineller Weise schliesst LACHMUND sein Werk. Nachdem er die intermittirenden Gewässer, den Ortschlump am Fusse des Galgenberges und den Hungerbrunnen in Himmelsthür erwähnt, auch hervorgehoben, dass, als 1649 die Schwefelquelle bei Hasede hervorgebrochen, die ganze Gegend mit Schwefelgeruch erfüllt sei und 1666 beim Ausschöpfen des Schlammes aus dem Brunnen des Senators BRANDIS auf der Osterstrasse vier Arbeiter von den giftigen Dünsten getödtet seien, diese Dünste aber auch von dem jungen Broihan nachgeahmt würden, so dass daran vor einigen Jahren in den Bierkellern Menschen getödtet seien, schliesst er mit den Worten: »*Sed nolo in his esse longior quia potius relicto fonte mortis, me converto ad fontem vitae Jesum Christum, cui sit gloria et laus*«.

Es muss in der That auffallen, dass, nachdem einmal die in den Gebirgsschichten eingeschlossenen Organismen die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt hatten, man doch ein und ein halbes Jahrhundert an der Vorstellung festhielt, dass diese Einschlüsse lediglich Naturspiele seien, dass man insbesondere nicht einmal dahin gelangte, einen Unterschied zu machen zwischen solchen zufälligen Gebilden, welche man auch jetzt noch als Naturspiele bezeichnet, deren Form nur beim ersten oberflächlichen Anblick und mit Hülfe der Phantasie die Vorstellung von einem Gegenstande hervorrufen, als beispielsweise Steine, die einer Hand, einem

Fusse, einem Herzen pp. ähneln, Vorstellungen, die durch eine ernste Vergleichung sofort wieder zerstört werden, und solchen Gebilden, die auch bei eingehendster Untersuchung volle Uebereinstimmung mit lebenden Organismen zeigen. So wenig AGRICOLA als LACHMUND machen einen Unterschied zwischen einem in einem Gestein eingeschlossenen Gebilde, welches an die Form eines Kreuzes, einer Hand oder eines Eies erinnert, und der einem lebenden Conchyl in allen Theilen vollständig gleichenden Versteinerung.

Als der Erste, welcher durch Anwendung einer richtigen Untersuchungsweise dahin gelangte, festzustellen, dass die Versteinerungen in der That organische Gebilde und nicht blos Nachbildungen derselben seien, ist der grosse Philosoph LEIBNITZ (1646—1716) zu nennen. Seine im Jahre 1691 geschriebene *»Protogaea« sive de prima facie telluris et antiquissimae historiae vestigiis in ipsis naturae monumentis dissertatio* ist freilich erst in dem literarischen Nachlass des Verfassers aufgefunden und erst im Jahre 1749 durch CHR. LUD. SCHEID in Göttingen veröffentlicht.

LEIBNITZ weist darauf hin, wie oft die kleinste Beobachtung für die Erklärung wichtiger Fragen von Bedeutung ist. Es solle daher ein jeder auf seinem Boden das Merkwürdige beobachten, dann würden die gemeinsamen Entstehungsgründe leichter gefunden werden. Die Erklärung eines Gegenstandes als Naturspiel sei lediglich ein Deckmantel für die Unwissenheit. Naturspiele seien Schlüsse der Einbildung, nicht der Augen. Der zufälligen Bildung werde dabei ohnehin meistens durch die Kunst nachgeholfen und die Leichtgläubigkeit ersetze, was der zufälligen Bildung fehle. Seine Ansichten über die Bildung der Erde spricht LEIBNITZ in wenigen Sätzen schon dahin aus, dass die Sonne und die übrigen Fixsterne durch sich selbst leuchten, die von ihren Sonnen ausgestossenen dunklen Weltkörper (Planeten) seien durch Festwerden der erkaltenden Hülle entstanden, so auch unsere Erde, deren Rinde eine Glaskruste und deren Inneres nach Ansicht der meisten Gelehrten noch feurig sei, wie das auch durch die Beschaffenheit der Gesteine, durch die Vulcane und Erdbeben erwiesen werde. Die Erde habe ursprünglich eine regelmässige Form, welche sich

aus dem anfänglich flüssigen Zustande erkläre. Die unebene Beschaffenheit ihrer Oberfläche sei erst später hervorgetreten, durch Auswaschungen, Erdbeben und Vulcane. Die Erde sei wiederholt überfluthet durch Gewässer, welche in tiefen Höhlen eingeschlossen, diesen entströmten und später dahin zurückkehrten. Die in Wasser löslich gewordenen Stoffe seien fortgeschwemmt und hätten sich dann allmählich übereinander niedergeschlagen (Bildung der Flötzgebirge). Die jetzt im festen Gestein eingeschlossenen Organismen seien aber nicht durch ein plastisches Vermögen der Natur entstanden, vielmehr werde durch diese eingeschlossenen Reste von Thieren und Pflanzen bewiesen, dass die jetzt festen Gesteine einst von flüssiger Beschaffenheit gewesen. Manche Gelehrte wunderten sich zwar, dass man in den Gesteinen Arten finde, welche anderswo (lebend) noch nicht gefunden, z. B. Ammoniten, aber wer kenne die abgelegenen Meerestiefen und wie viel Neues werde noch immer entdeckt. Die Ueberzeugung, dass alle geschichteten Gebirge aus Niederschlägen des Meeres im Laufe unermesslicher Zeiträume gebildet und dass die in denselben eingeschlossenen Organismen Zeugniss geben von der in diesen langen Zeiträumen stattgehabten stetigen Umwandlung der Thier- und Pflanzenwelt, lag freilich auch noch LEIBNITZ fern, und ausdrücklich verwahrt sich derselbe gegen die Annahme, dass Gebirge wie die Alpen durch die Kräfte der Natur aufgerichtet sein könnten.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen wendet sich die merkwürdige Abhandlung zu den Versteinerungen *(lapides conchiliis factos)* und hier sind es dann ebenfalls vorzugsweise die bei Hildesheim sich findenden Versteinerungen, welche unter Hervorhebung der Arbeiten des AGRICOLA und LACHMUND eingehend besprochen werden. Neuere Funde hiesiger Gegend werden aber nicht erwähnt und nur die Folgerungen, welche an die in den genannten Werken aufgeführten Versteinerungen und Mineralien geknüpft werden, sind von Interesse. Die der Abandlung beigefügten Abbildungen sind zum grössten Theil Nachbildungen der Holzschnitte des LACHMUND'schen Werkes. Erwägt man aber, dass diese Abhandlung nur zweiundzwanzig Jahre nach dem Erscheinen des LACHMUND'schen Werkes geschrieben ist, so kann

nicht verkannt werden, dass die darin ausgesprochenen Ideen einen gewaltigen Fortschritt auf dem Gebiete der Geologie bekunden und dass mit diesen Ergebnissen ernster Forschung die Wissenschaft der Geologie erst ihren Anfang nimmt, doch darf allerdings nicht übersehen werden, dass, wenn des Engländers WOODWARD Anschauungen auch einige Jahre später als die damit übereinstimmenden des LEIBNITZ zum Abschluss gelangten, dieselben doch schon im Jahre 1695, also ungleich früher als »Essay towards the natural history of the earth« in London veröffentlicht sind[1]).

In dem letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts entwickelten aber auch mehrere tüchtige Gelehrte in Hildesheim eine anerkennenswerthe Thätigkeit auf den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft, durch welche auch die Kenntniss der geologischen Verhältnisse unserer Gegend in erfreulicher Weise gefördert wurde. Der Hofkammerrath und Landbaumeister HÖFER schrieb ein »*Specimen historiae naturalis praepositurae cathedralis hildesiensis. Hildesii, typis Schlegelianis 1770*[2]).« Der Dr. SCHNECKER, ein geborener Hildesheimer, der, anfänglich Arzt, sich bald ausschliesslich den Naturwissenschaften zuwandte, aber leider früh verstarb, schrieb eine »Topographie von Hildesheim«, in welcher bereits Urgebirge, Uebergangsgebirge und Flötzgebirge unterschieden werden

[1]) Früher als im nördlichen Europa sind italienische Gelehrte zu einer richtigeren Beurtheilung des Wesens der Versteinerungen gelangt, wie sich das aus der ungleich besseren Erhaltung der in den sandigen und thonigen Tertiärschichten Italiens enthaltenen Versteinerungen und aus der leichten Vergleichung derselben mit den im Mittelmeere lebenden, grösstentheils gleichen Arten auch leicht erklärt. In dem in diesem Jahre erschienenen zweiten Bande der »*Scritti litterarii di* LEONARDO DA VINCI, *cavati dagli autografi e publicati da* P. P. RICHTER, *Londra 1883*« finden sich bisher noch nicht veröffentlichte Abhandlungen dieses grossen und vielseitigen Künstlers und Gelehrten über geologische Fragen, welche der Zeit von 1470—1480 und dem Jahre 1510 angehören. In denselben wird auch schon bestimmt die Ansicht ausgesprochen, dass die in dem Schlamm eingeschlossenen Muscheln gleichzeitig mit dem Schlamme zu Stein geworden, sowie auch, dass gewisse Erscheinungen nur durch die stattgehabte Bedeckung der Erde durch das Meer zu erklären seien.

[2]) Aus HÖFER's Sammlung stammt der bei Mehle (Elze) gefundene grosse Stosszahn von *Elephas primigenius*, welchen Professor LEUNIS dem Professor GERMAR in Halle geschenkt und der noch heute eine Zierde des dortigen paläontologischen Museums ist.

und das Nichtvorhandensein der beiden ersteren Gebirgsabtheilungen im Gebiete des Fürstenthums Hildesheim erwähnt wird. Im Uebrigen entspricht die auch nur kurze Schilderung der geognostischen Verhältnisse unserer Gegend dem damaligen, noch wenig vorgeschrittenen Stande der Wissenschaft, doch wird schon eine recht gute Beschreibung des Diluviums unserer Gegend gegeben. »Dasselbe ist durch »gewaltige Fluthen, nicht durch unsere Flüsse in unserer Gegend »verbreitet, denn es liegt viel höher als die Flüsse. Es enthält »eine grosse Mannigfaltigkeit von Gesteinen, welche in diesem Lande »nicht zu Hause sind, als Granit, Porphyr, Breccie, Jaspis, Feld»spath, zum Theil aber auch Gesteine des Harzes.« Noch interessanter ist eine andere Abhandlung desselben Gelehrten, »Versteinerungen bei Dieckholzen« überschrieben. In derselben wird bereits eine grössere Anzahl der in den oberoligocänen Tertiärablagerungen von Dieckholzen vorkommenden Versteinerungen aufgeführt und schon das seltene Vorkommen des schönen Krebses *Ranina speciosa* v. Münst. erwähnt, indem es am Schluss heisst »die merkwürdigste Versteinerung ist aber eine Art Seekrebs, *Cancer raninus* L., nicht von den Tropen, sondern Bewohner der Tiefen unseres Meeres«. Ueber das Alter und die Lagerungsverhältnisse dieser Bildung herrscht natürlich noch vollständige Unkenntniss. Beide genannten Aufsätze sind übrigens in dem »Hildesheimischen Wochenblatt«, einer gemeinnützigen Zeitschrift, im Jahre 1780 erschienen.

In dieser selben Zeitschrift veröffentlichte 1786 auch Joseph Anton Cramer, Professor an dem fürstlichen Gymnasium in Hildesheim, eine »physische Beschreibung der Stadt und Gegend um Hildesheim«. Diese Abhandlung erschien einige Jahre später erweitert unter dem Titel »Physische Briefe über Hildesheim und dessen Gegend von J. A. Cramer, Hildesheim bei Schlegel 1792«. Dieses Werk ist zwar in keinem Zweige der Naturwissenschaften als ein bahnbrechendes zu bezeichnen, es beurtheilt aber die hiesige Gegend in mineralogischer, geologischer, botanischer und zoologischer Beziehung in einer dem damaligen Stande dieser Wissenschaften entsprechenden Weise so richtig und ist dabei mit so grosser Wärme geschrieben, dass wohl nur

wenige Städte aus dieser Zeit eine dieser Arbeit gleichkommende Schilderung der physischen Beschaffenheit ihrer Umgebung besitzen. Die Absicht, die Bewohner der geschilderten Gegend aufzuklären und den Fortschritt in geistiger und in materieller Beziehung zu fördern, macht sich auf jeder Seite des vortrefflichen Buches geltend, und die innige Liebe des Verfassers zur Natur, die Würdigung der hohen landschaftlichen Reize unserer nächsten Umgebung tritt bei jeder Schilderung der physischen Beschaffenheit derselben hervor. Das Buch hat mich in der Jugend angeregt und belehrt und auch im Alter durch seine Schilderungen noch oft auf das wohlthuendste berührt. CRAMER führt den Leser von den Thoren der Stadt nach allen Richtungen in die Umgegend, beschreibt die einzelnen Höhenzüge nach ihrer geognostischen Beschaffenheit, führt auch eine grössere Zahl von Versteinerungen auf, als alle seine Vorgänger, wobei freilich die wissenschaftliche Bezeichnung und Beschreibung derselben noch eine sehr mangelhafte ist, auch die Bedeutung der Versteinerungen für die Bestimmung des relativen Alters der verschiedenen Gebirgsschichten noch nicht erkannt ist. So erscheint es dem Verfasser als etwas Wunderbares, dass von *Encrinus liliiformis*, der doch auf den Bergen westlich von der Innerste (Muschelkalk) so häufig sei, in den Schichten des Galgenberges (Jura) nicht ein Bruchstück gefunden werde. Recht werthvoll ist auch das Anführen mancher Aufschlüsse, welche jetzt nicht mehr vorhanden sind. Aus dem Vorberichte mag hier auch noch erwähnt werden, dass die Bearbeitung des botanischen Inhalts des Buches durch den später so berühmt gewordenen Botaniker HEINR. FR. LINK, dessen Vater an der hiesigen Annen-Kirche Pastor war und der auf dem hiesigen Gymnasium Andreanum seine Schulbildung erhalten, in so weit unterstützt wurde, als derselbe dem Verfasser ein in dessen Werk aufgenommenes Verzeichniss derjenigen Pflanzen zusandte, welche er in seiner Jugend unter Anleitung seines Vaters und seines Lehrers, des Dr. SCHNECKER, bei Hildesheim gesammelt hatte[1]).

[1]) Der in dem hiesigen städtischen Museum aufgestellte Abguss der in der Academie in Berlin befindlichen Marmor-Büste LINK's († 1851 in Berlin) ist ein werthvolles Geschenk LEOPOLD's VON BUCH in Veranlassung der demselben von mir

Der Domcapitular Freiherr FRANZ VON BEROLDINGEN in Hildesheim, der meistens im nahen Walshausen wohnte, schrieb ein in Hannover und Osnabrück 1780 und 1792 in 2. Auflage erschienenes, zweibändiges Werk: »Beobachtungen, Zweifel und Fragen, die Mineralogie überhaupt und insbesondere ein natürliches Mineralsystem betreffend«. Die geologischen Verhältnisse des Fürstenthums Hildesheim werden in demselben aber nur wenig berührt, doch geschieht des Vorkommens des Erdöls bei Peine und des Glaubersalzes bei den Zwerglöchern Erwähnung. Endlich müssen wir aus dieser Zeit auch noch die »Beiträge zu einer mineralogischen Geschichte der Hochstifte Paderborn und Hildesheim vom Hüttenverwalter HEINRICH LANGER, herausgegeben von E. L. ZINTGRAF, Leipzig 1789« nennen, obschon die das hildesheimische Gebiet betreffenden oberflächlichen Reiseeindrücke die Kenntniss der geologischen Verhältnisse unseres Gebiets in keiner Weise bereichern.

Jedenfalls wird durch die zuletzt besprochenen fünf Arbeiten dargethan, dass die geologischen Verhältnisse Hildesheims in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts in den wissenschaftlichen Kreisen der damals kaum 12000 Einwohner zählenden Stadt in erfreulichster Weise Berücksichtigung gefunden haben.

Erst nachdem auf Grund der von LA PLACE aufgestellten Theorie von der Entstehung unseres Sonnensystems die Grundlage für die Entwickelungsgeschichte der festen Erdrinde gegeben war und namentlich durch WERNER's berühmte Schüler ALEXANDER VON HUMBOLDT und LEOPOLD VON BUCH mit der Erkenntniss, dass die in den verschiedenen Gebirgsschichten eingeschlossenen organischen Reste zur Feststellung des relativen Alters dieser Schichten geeignet seien, die Geologie sich als neue Wissenschaft den älteren anreihte, fanden auch die so mannigfaltigen geologischen Verhältnisse der Umgebung Hildesheims neue Bearbeiter. Zuerst muss hier FRIEDRICH HOFFMANN, Professor der Geologie in Berlin, genannt werden, dem wir die erste geologische

---

mitgetheilten, zum Nekrolog benutzten Nachrichten über LINK's Jugendjahre. — Die »Link-Strasse« in Berlin. —

Karte des nordwestlichen Deutschlands zu danken haben, die ja bis in die neueste Zeit als Grundlage für alle gleichartigen Arbeiten gedient und zu eingehender Erforschung der einzelnen von ihr umfassten Gebiete so vielfach Anregung gegeben hat. Diese Karte umfasst auch das Hildesheimische und zeugt auch hier von dem Scharfsinn und Fleisse dieses leider zu früh verstorbenen Forschers. Sodann war es mein ältester Bruder, der 1869 in Clausthal als Bergrath und Director der Bergacademie verstorbene Friedrich Adolph Roemer, welcher, als Amtsassessor in seiner Vaterstadt Hildesheim angestellt, hier zunächst durch die von mir und meinem jüngeren Bruder in unserer nächsten Umgebung gemeinschaftlich gesammelten Versteinerungen sich angeregt fand, diesem Zweige der Naturwissenschaft ebenfalls sein Augenmerk zuzuwenden. Derselbe war bereits ein tüchtiger Botaniker und wusste somit auch dieses ihm neue Gebiet sofort mit wissenschaftlichem Auge anzugreifen. Die Schwierigkeit, welche ihm die Beschaffung der literarischen Hülfsmittel verursachte, überwand er bezüglich der kostbarsten, aber unentbehrlichen Werke von Sowerbey, Zieten und Goldfuss durch schriftliche Auszüge und mühevolle Copirung der sämmtlichen Abbildungen dieser Werke. Unermüdlich in der Erforschung der hiesigen Gegend, stellte er sich doch bald die Aufgabe, den gesammten Jura des nordwestlichen Deutschlands zu bearbeiten. Seinem rasch das Wesen jeder Sache erkennenden Scharfsinn, den ein scharfes Auge unterstützte, gelang es denn auch schon in wenigen Jahren, nicht nur die Folge der Schichten der hier bei Hildesheim so vollständig entwickelten Juraformation nach ihrem relativen Alter zu begrenzen und die für die einzelnen Glieder charakteristischen Versteinerungen zu ermitteln, sondern auch die sämmtlichen, sonst in Norddeutschland auftretenden Glieder dieser Formation zu untersuchen und mit den hiesigen in Parallele zu stellen. Im Jahre 1835 erschien in der Hahn'schen Verlagsbuchhandlung in Hannover sein »Oolithengebirge«, zu welchem 1838 noch ein »Nachtrag« erfolgte. In diesem Werke sind etwa 560 Arten Versteinerungen aus dem norddeutschen Jura aufgeführt und davon etwa 250 Arten als neu beschrieben. Sämmtliche dem Werke beigefügten, zahl-

reichen Abbildungen sind von dem Verfasser selbst gezeichnet. Ad. Roemer's »Oolithengebirge« ist dasjenige seiner Werke, welches für die Kenntniss der geologischen Verhältnisse des Hildesheimischen Gebiets von höchster Bedeutung ist, ein Werk, welches aber auch für das Studium des norddeutschen Jura allezeit als ein grundlegendes wird angesehen werden[1]).

Endlich mag denn auch in dem Erscheinen meiner, den südlichen Theil des vormaligen Königreichs Hannover umfassenden geologischen Karte eine, wenn auch weniger in's Gewicht fallende Erweiterung der Kenntniss der geologischen Verhältnisse Hildesheim's und seiner Umgebung gefunden werden. Das Hannoversche Finanzministerium glaubte schon in den vierziger Jahren auf die

---

[1]) Mit demselben Erfolge wandte sich Ad. Roemer der Untersuchung der Kreideformation im nordwestlichen Deutschland zu. Er erkannte zuerst das Vorhandensein des ältesten Gliedes dieser Formation in Norddeutschland, das von ihm als »Hils« bezeichnete Neocom, und gelangte zu einer, im wesentlichen noch heute anerkannten Gliederung der mannigfaltigen Schichtenfolge dieser in Norddeutschland so weit verbreiteten Formation. Im Jahre 1841 erschien sein Werk »die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges«, welches dem oben genannten an Bedeutung kaum nachsteht. Während seiner vierundzwanzigjährigen Lehrthätigkeit an der Bergschule in Clausthal nahm ihn die Erforschung der schwierigen geologischen Verhältnisse des Harzgebirges fast ausschliesslich in Anspruch und publicirte er die Ergebnisse dieser Untersuchungen als »Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges«, welche in 5 Abtheilungen von 1850—1866 in Cassel erschienen. Unter den zahlreichen sonstigen wissenschaftlichen Arbeiten, zu denen auch ein Werk »die Algen Deutschlands« zu zählen, ist besonders der die Mineralogie und Geognosie umfassende III. Band der »Synopsis der drei Naturreiche« hervorzuheben, welche unser gelehrter Landsmann Professor Leunis, mit dem wir drei Brüder viele Jahrzehnte in engster Freundschaft verbunden gewesen, im Jahre 1853 bei Hahn in Hannover erscheinen liess.

Erwähnt mag hier aber auch noch werden, dass Fr. Ad. Roemer die Anhänglichkeit an seine Vaterstadt auch dadurch bewährt hat, dass er dem, auf meine Anregung, aber unter kräftigster Mitwirkung des Justizraths Lüntzel, meines Oheims, und des Professors Leunis, im Jahre 1844 gegründeten städtischen Museum schon bei Lebzeiten nicht nur seine Petrefacten- und Mineraliensammlung und sein Herbarium, sondern auch den grössten Theil seines Vermögens überwies. Die, wenn auch nicht sehr umfangreiche Petrefactensammlung wird wegen der darin enthaltenen Original-Exemplare getrennt von der Petrefactensammlung des Museums aufbewahrt.

Beschaffung einer geologischen Karte des Landes Bedacht nehmen zu müssen und liess zu diesem Zwecke ihren Berg- und Salinenbeamten die ihre Gegend betreffenden Blätter der PAPE'schen Karte mit dem Auftrage zugehen, auf dieselben die geologischen Verhältnisse der Gegend aufzutragen. Diesem Auftrage wurde aber von keiner Seite entsprochen. In derselben Zeit hatte ich mir die geologische Aufnahme des ehemaligen Fürstenthums Hildesheim zur Aufgabe gestellt und führte dieselbe dann auch so weit aus, dass im Jahre 1850 die beiden ersten Blätter, im Maassstabe von 1 : 100000, welche das Gebiet der Stadt Hildesheim, den Osterwald und das Leinethal bis Eimbeck umfassten, bei Simon Schropp in Berlin erscheinen konnten. Seitens der Regierung wurde diese nicht erwartete Arbeit sehr wohlwollend aufgenommen und nicht blos deren Veröffentlichung, sondern vor allem auch deren Fortsetzung mit grosser Bereitwilligkeit unterstützt. An der weiteren Bearbeitung betheiligten sich dann auch meine Brüder so weit, dass ADOLPH ROEMER den hannoverschen Harz und Dr. FERD. ROEMER zwei Blätter des Osnabrückschen ausführten, während von mir noch 6 andere Blätter bearbeitet sind. Das Gebiet der Stadt Hildesheim und ihre nächste Umgebung ist auch durch das dieser Karte beigefügte Blatt von Profilen und die von mir im 4. Bande der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft gegebenen Erläuterungen dieser beiden Kartenblätter in seinen geologischen Beziehungen eingehend erörtert.

Die erste, im Jahre 1868 in Hildesheim tagende Versammlung der deutschen Geologen veranlasste mich zu der Aufstellung einer die Stadt und deren nächste Umgebung betreffenden geologischen Karte im Maassstabe von 1 : 25000, auf welcher auch das Diluvium und das Alluvium aufgetragen ist. Dieses Blatt ist aber nur in wenigen Exemplaren vervielfältigt und nicht publicirt, weil die als Unterlage benutzte alte Karte des hannoverschen Generalstabes sich doch als ungenügend erwies. Möchte sich deshalb das Central-Directorium der Vermessungen im Preussischen Staate nun doch auch recht bald für die Kartirung unserer so dicht bevölkerten Provinz entscheiden, wo gute Karten den vielseitigsten Nutzen gewähren und zur Herstellung einer auch für diesen Landestheil

ganz besonders wünschenswerthen, neuen geologischen Aufnahme Veranlassung geben würden.

In neuerer Zeit ist auf das Vorkommen interessanter Versteinerungen in den verschiedenen Schichten der Juraformation unseres Gebiets von vielen Schriftstellern Bezug genommen und hat die Kenntniss derselben besonders durch VON SEEBACH's »hannoverschen Jura« und ungleich mehr noch durch die Arbeiten BRAUNS', der sich hier längere Zeit niedergelassen und hier seinen »oberen Jura« ausarbeitete, erhebliche Bereicherungen erfahren.

II.

Nach diesen geschichtlichen Mittheilungen wende ich mich nun zu der Hauptaufgabe, die ich mir gestellt, zu der Schilderung der geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim und ihrer nächsten Umgebung. Das Gebiet, welches ich hier in seinen geologischen Beziehungen besprechen werde, ist allerdings nur ein beschränktes, da es kaum mehr als eine halbe Quadratmeile umfasst. Die geologischen Verhältnisse desselben sind aber sehr mannigfaltige und es kommt hinzu, dass eine richtige Beurtheilung derselben auch einen sicheren Anhalt für die Beurtheilung der geologischen Beschaffenheit der sich nach Norden und mehr noch der sich nach Süden in weiter Erstreckung anschliessenden Gebiete gewährt. Das Gesammtergebniss meiner Beobachtungen ist auch auf der diesen Ausführungen angeschlossenen, im Maassstabe von 1:15 000 aufgenommenen Karte dargestellt, zu deren Erklärung eben die folgenden Mittheilungen dienen werden. Der Umstand, dass die neue Kartirung der Provinz Hannover das Hildesheimische Gebiet noch nicht umfasst, hat die Herstellung einer für diesen Zweck genügenden Karte zwar sehr erschwert, doch wird die Genauigkeit der gewonnenen Unterlage nicht zu bezweifeln sein, obschon auf die Ausführung unwesentlicher Einzelheiten, wie die Angabe mancher Strassen und Strassennamen innerhalb der Stadt, verzichtet werden musste, auch die Schraffirung der Höhenzüge dem wirklichen Höhenverhältniss nicht überall genau entsprechen wird. Auf dieser Karte könnte die Begrenzung der einzelnen Zonen durch vollkommen gerade Linien auffallend erscheinen. Dieselbe erscheint aber ganz gerechtfertigt, wenn man berück-

sichtigt, dass bei dem Bau des auf der Nordseite der Stadt befindlichen Eisenbahnkanals, dem wir die neuesten und wichtigsten Aufschlüsse verdanken und auf den wir eingehend zurückkommen werden, der Punkt des ersten Auftretens jeder neuen Schichtenfolge mit grösster Bestimmtheit festgestellt werden konnte und die im Süden der Stadt befindlichen Aufschlusspunkte derselben Zonen in den meisten Fällen eine eben so genaue Feststellung der Begrenzungspunkte derselben zuliessen, wie es in dem Kanale der Fall war. Eine Verbindung dieser Punkte durch gerade Linien erschien besonders bei der Kürze der Entfernung am wenigsten willkürlich und wurde ohnedem durch zahlreiche Aufschlüsse einiger Schichten (Hils, Florigemmaschichten) auf den Zwischenpunkten noch besonders gerechtfertigt.

Was nun die in unserem Gebiete auftretenden Gebirgsformationen betrifft, so habe ich, unter Hinweisung auf die Erläuterungen zu den, einen grossen Theil des Fürstenthums Hildesheim umfassenden beiden ersten Blättern meiner geologischen Karte des südlichen Theils der Provinz Hannover, welche der 4. Band der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft S. 478 enthält, zunächst hervorzuheben, dass die ältesten Gebirgsschichten in diesem Gebiete der

Trias-Formation

angehören und zwar den beiden oberen Abtheilungen dieser Formation. Etwa eine Stunde von der Stadt entfernt läuft in der Richtung von Südost nach Nordwest ein gegen 300 Meter hoher, bewaldeter Bergzug, der Hildesheimer Wald genannt, der aus »Buntensandstein«, dem ältesten Gliede der Trias-Formation, besteht und dessen Schichten nach Nordost zu einfallen. Alle die jüngeren Gebirgsschichten, die wir hier eingehend besprechen werden, liegen diesen Schichten des Buntensandsteins auf und zeigen, weil sie mit denselben gleichzeitig gehoben sind, auch das gleiche Einfallen nach Nordosten. Auf diesen mächtigen Schichten des Buntensandsteins liegen aber zunächst, selbständige Bergzüge bildend, die ebenfalls sehr mächtigen Schichten des

Muschelkalks,

dessen sämmtliche Glieder, mit Ausnahme des Schaumkalks, in der Gegend von Hildesheim entwickelt sind. In dem Gebiete unserer Karte tritt aber als ältestes Glied nur die oberste Abtheilung des Muschelkalks auf, da die nordöstlichen Hänge des Rottsberges diesen Schichten angehören. Die hellgrauen Kalke des Muschelkalks sind für die hiesige Gegend von grosser Bedeutung. Dieselben liefern uns nicht nur einen vorzüglichen Baustein, sondern es wird aus demselben auch ein sehr guter Mörtel bereitet. Vor Anlage der Eisenbahnen wurde dieser Stein auch in ausgedehntester Weise zum Strassenpflaster und zum Chausseebau benutzt, wozu derselbe sich jedoch seiner ungenügenden Härte wegen nur wenig eignet, wenigstens nicht da, wo schweres Fuhrwerk in Frage kommt. Für Hochbauten würde ich dem Muschelkalk aber in unserem Klima selbst vor dem kararischen Marmor den Vorzug geben, da derselbe bei grösserer Härte und geringerer Porosität dem Wetter ungleich besser widersteht, die Feuchtigkeit nicht anzieht und für alle Zeit seine schöne Farbe bewahrt. Die neuen, aus diesem Material hier aufgeführten Villen, besonders die des Generalconsul Dyes lassen hierüber keinen Zweifel. Von Versteinerungen sind bisher nur die aus diesen Schichten allgemein bekannten aufzuführen, da der Muschelkalk unserer Gegend leider noch nicht so gründlich untersucht ist, wie er es seiner Bedeutung nach verdient und die möglichst vollständige Kenntniss der Gegend erfordert. Wir nennen:

Myacites elongatus v. Schloth.
Myophoria vulgaris v. Schloth.
» *curvirostris* v. Schloth.
Gervillia socialis v. Schloth.
Corbula gregaria v. Münst.
Mytilus eduliformis v. Schloth.
Pecten laevigatus v. Schloth.
» *discites* v. Schloth.
» *Albertii* Goldf.
Gervillia costata.

Lima striata v. Schloth.
Ostrea spondyloides v. Schloth.
Hinnites Schlotheimii Merian.
Waldheimia vulgaris v. Schloth.
Turritella obsoleta v. Schloth.
Turbonilla scalata v. Schloth.
Dentalium laeve v. Schloth.
Natica Gaillardoti Lefroy.
Ceratites nodosus de Haan.
Nautilus bidorsatus Bronn.
Encrinus liliiformis Lam.
Notosaurus mirabilis v. Münst.
Placodus Andriani v. Münst.
Hybodus plicatilis Ag.

In jüngster Zeit wurde in geringer Entfernung von der Stadt, am östlichen Hange des Osterberges in den oberen Thonplatten des Muschelkalkes auch die in Norddeutschland bisher nur in Thüringen beobachtete *Halobia Bergeri* v. Seeb. gefunden.

Der Muschelkalk des Rottsberges wird hier aber von der obersten Abtheilung der Trias-Formation, dem

Keuper

und zwar von allen drei Gliedern desselben überlagert. Das untere Glied, die

Lettenkohle,

bedeckt fast den ganzen nordöstlichen Hang des Rottsberges. In einem jetzt verschütteten Hohlwege, der neben dem, von der Trillke auf die Höhe des Rottsberges führenden Fahrwege lag, traten die dunklen, feinschieferigen Thone der Lettenkohle deutlich zu Tage, und nördlich von diesem Hohlwege, in halber Höhe des Berges, sind durch Wasserrisse und Wege, auch durch die Gräben des von Moritzberg auf den Rottsberg führenden Fahrweges gelbliche Kalksteine dieser Bildung aufgeschlossen. Die Sandsteine derselben, graugelblich mit Glimmerschüppchen gemengt, sind aber

erst weiter südlich, an den Teichen von Röderhof und in einem jetzt nicht mehr benutzten Steinbruche vor Wesseln, dicht an der Chaussee aufgeschlossen.

Ungleich mächtiger sind aber die im Hangenden der Lettenkohle auftretenden

Bunten Keupermergel

entwickelt. In diesen Mergeln ist das Thal ausgewaschen, welches der Katz- und Steinberg auf der Nordostseite begrenzt, und dehnen sich dieselben noch weit über das linke Ufer des Trillkebaches am Fusse des Rottsberges aus. Diese Mergel bilden aber auch gewissermaassen den Sockel für den sich weit nach Norden und Süden erstreckenden Höhenzug des Krählas, des Katz- und Steinberges und schon von dem Punkte, an welchem der nach Neuhof führende Fahrweg, den Trillkebach überschreitend, eine westliche Richtung nimmt, beginnen die Keupermergel einen, durch die Gewässer in zahlreiche Kuppen getheilten eigenen Höhenzug zu bilden. An der nach Himmelsthür führenden Chaussee ist unweit des Wärterhauses der Eisenbahn durch die ausgedehnte Kiesgewinnung der Keupermergel ebenfalls blosgelegt und eine sehr erhebliche Entwicklung zeigt derselbe auch noch am Mastberge und in der Feldmark von Gross- und Klein-Giessen.

Wie schon vorhin erwähnt, ist es der

Keupersandstein,

welcher auf dem bunten Keupermergel liegt und den sich weiter nördlich und südlich erstreckenden Höhenzug bildet, der in unserem Gebiete unter dem Namen Krähla, Katz- und Steinberg auftritt. Diese Auflagerung auf dem Keupermergel, das unmittelbare Aufliegen der Sandsteinschichten auf dem Mergel ist recht schön am Fahrwege, der von der Trillke auf den Rottsberg führt, sowie auch am nördlichen Ende des Krählas neben der nach Himmelsthür führenden Chaussee zu sehen. Der Keupersandstein ist ein feinkörniger, gelblicher Sandstein, von einer bis zu 15 Meter ansteigenden Mächtigkeit. Die mittleren, starken Bänke desselben liefern einen vorzüglichen Baustein, aus dem alle Kirchen unserer

Stadt aufgeführt sind. Leider ist derselbe im Gebiete unserer Karte bereits vollständig abgebaut. In nördlicher Richtung wird das Gestein immer loser und schon beim Bau der grossen gothischen Villa neben der Moritzkirche, vor dessen Beginn zunächst die mächtigen Bänke dieses Sandsteins, dessen Schichten hier sehr eigenthümliche Zusammendrückungen und Verwerfungen erfahren, abgebaut wurden, zeigte dieser Stein eine so geringe Festigkeit, dass die gewonnenen Quader sich nur theilweise verwendbar erwiesen und manche Lagen aus losem Sande bestanden. Beim Dorfe Klein-Giessen fehlt den Quarzkörnern aber alles Bindemittel und werden dieselben hier als Stubensand gewonnen. Die grösste Mächtigkeit erreicht dieser Sandstein bei Hotteln und Derneburg, wo derselbe auch jetzt noch als Baustein gewonnen wird. Die unteren und die oberen Lagen desselben sind in dünne Schichten gesondert und finden kaum eine Verwendung. Von Versteinerungen erkennt man nur Abdrücke von Kalamiten und einem kleinen unbestimmbaren Zweischaler, doch ist die bisherige Untersuchung dieser Schichten keine genügende. Manche haben diese Sandsteinbildung dem Lias zuweisen wollen, aber abgesehen davon, dass sich im Hangenden desselben noch Schichten mit *Estheria minuta* finden, wird dieser Sandstein, wie sich neuerlich ergeben, von dem Lias auch durch die mächtigen Schichten des »Rhät« getrennt, den man doch auch noch als ein Glied der Trias ansieht, so dass man diesen Sandstein, wenn man es vorzieht, auch als das unterste Glied des Rhät ansehen kann.

Der

Rhät.

In den ersten Monaten des Jahres 1872 wurde am nördlichen Ende des Krählas, nur wenige Schritte südlich von der nach Nordstemmen führenden Eisenbahn, durch den Bau eines Bierkellers der »Rhät«, der hier bisher unbekannt, in einer die Untersuchung sehr begünstigenden Weise aufgeschlossen. Helle, grünliche Mergel, dunkle Schieferthone, dünngeschichtete Sandsteine, in festen Bänken oder lose und dünnschichtig, setzen diese Bildung in buntem Wechsel auch hier zusammen. Die Folge der Schichten und deren Mäch-

tigkeit ist Seite 33 auf dem Profile dargestellt, welches ich meinem, im 26. Bande der Zeitschr. d. d. geolog. Gesellsch. S. 349 enthaltenen Aufsatze über dieses Vorkommen entnommen habe.

Die untersten, nach unten nicht vollständig aufgeschlossenen Schichten (m) bestehen aus eigenthümlichen, graugrünen, mit feinen Glimmerschüppchen gemengten Mergeln. A. SCHLOENBACH hielt diese auch bei Seinstedt auftretenden Mergel für ein Aequivalent des Keupermergels, was aber hier nicht der Fall sein kann, da dieselben von den Keupermergeln durch mehrere Meter mächtige, gelblich graue Thone mit *Estheria minuta* und die unter diesen liegenden, hier bis 7 Meter mächtigen Bänke des Keupersandsteins getrennt sind.

Im Hangenden dieser graugrünen Mergel liegt, wie bei Seinstedt, die als »Unteres Bonebed« bezeichnete Breccienbildung, welche hier aus einer nur 7 Centimeter mächtigen Schicht feinkörnigen Sandsteins besteht, dessen Quarzkörner mit zahllosen Zähnen, Schuppen und Knochenresten kleiner Fische ein buntes Gemenge bilden.

Hierüber liegen 1 Meter mächtige, dunkelgraue Schieferthone (l), deren einzelne, oft nur eine Linie starken Schichten mit ebenso dünnschichtigem, feinkörnigen und thonhaltigen Sandstein eigenthümlich wechsellagern.

Es folgen dann 4 Meter mächtige, dunkelgraue, fast violette Schieferthone (k, i, h), welche in 2 bis 6 Centimeter starke Schichten gesondert, an der Luft bald mergelartig zerfallen. Nur diese Schichten des Rhät sind reich an Versteinerungen und in keiner anderen Schicht habe ich Conchiferen oder Gasteropoden angetroffen. Nach unten ist eine 0,36 Meter starke Schicht eines hellgrauen, feinkörnigen und feinschiefrigen Sandsteins eingelagert und nach oben eine andere, aus zusammengedrückten, grossen thonigen Sphärosideriten bestehende, 7 Centimeter starke Schicht, auf deren beiden Seiten sich 3—7 Centimeter starke Nagelkalke angesetzt haben.

Im Hangenden folgt nun wieder eine schwache Sandsteinschicht (g), deren dünne Lagen mit ebenso dünnen Schieferthonlagen wechsellagern. Bedeckt wird dieselbe von einer 0,1 Meter

mächtigen Breccienschicht, die aus einem graugrünen, sandig-thonigen, auf der Oberfläche eigenthümliche Knauern zeigenden Gestein besteht und mit Bruchstücken von Knochen und mit Zähnen von Fischen ganz erfüllt ist. Es ist dies das »Obere Bonebed«. Die Knochenstücke dieser Breccie sind erheblich grösser, als die des »Unteren Bonebeds«, aber sehr zerstört und undeutlich, doch sind zwei Arten Flossenstacheln auch in dieser Schicht gefunden und beschrieben worden.

Die nach oben folgende, 3 Meter mächtige Ablagerung eines ockrigen, von dünnen Thonlagen durchsetzten Sandsteins (f) ist reich an Pflanzenabdrücken, unter denen aber nur ein gut erhaltenes Farnblatt erkennkar war.

Was nun die organischen Einschlüsse dieser Bildung anlangt, so sind besonders die in den erwähnten Schichten der Schieferthone (k, i, h) vorgekommenen Seesterne, Käfer und Fische von hervorragendem Interesse. Oppel hat in dem württemberg. naturwissenschaftl. Jahrb. XX. Jahrg. 1864 nachgewiesen, dass Callenot schon 1862 dargethan, dass die von dem Geologen Bonnard aus den Psammiten von Macigny-sous-Thil (Côte d'or) aufgeführten Versteinerungen den Schichten der *Avicula contorta* angehören und darunter sich auch Asteriadeen befinden, und hat dann ferner nachgewiesen, dass ebenso im Bonebedsandstein von Nördlingen in Württemberg mit *Avicula contorta* auch Ophiuren vorkommen. In Norddeutschland ist das Vorkommen dieser Ophiuren zuerst bei diesem Aufschlusse beobachtet und konnte ich feststellen, dass 7 Centimeter unter der erwähnten Schicht thoniger Sphärosideriten und Nagelkalks und ebenso 7 Centimeter über dieser Schicht sich auf der Spaltungsfläche des Schiefers je eine Lage solcher Ophiuren ausgebreitet findet und zwar so massenhaft, dass man auf einem handgrossen Stück über fünfzig Individuen zählte, die jedoch der grössten Zahl nach nur in Abdrücken erkennbar waren, so dass vollständig erhaltene Exemplare, die dann noch oft den weissen, kalkigen Körper zeigten, nur in geringer Zahl gefunden sind. Da diese Ophiuren weder in tieferen, noch in höheren Niveaus dieser Schiefer gefunden wurden, so scheinen sie bald nach ihrem Auftreten wieder ausgestorben zu sein. Durch den Herrn Professor

Dames veranlasst, hat Dr. Wright diese neue Art als *Ophiolepis Damesii* beschrieben. S. Zeitschr. d. d. geolog. Gesellsch. Bd. 26, S. 821. Die Käfer hat mein Bruder, Professor Dr. Ferd. Roemer in derselben Zeitschrift Bd. 28 S. 350 als *Elateropsis infraliassica* und *Helopides Hildesiensis* beschrieben und eine dritte Flügeldecke als unbestimmbar bezeichnet.

Die in diesem Schieferthone gefundenen beiden wohlerhaltenen Exemplare eines neuen kleinen Fisches hat Herr K. Martin als *Pholidophorus Roemeri* beschrieben und von zwei Arten Flossenstacheln, welche im oberen Bonebed gefunden sind, den einen als *Hybodus furcatostriatus* beschrieben und den andern als *Nemacanthus monilifer* Ag. erkannt. S. Zeitschrift d. d. geolog. Gesellsch. Bd. 26, S. 816.

Wir dürfen aber nicht unerwähnt lassen, dass der Rhät bei Hildesheim auch schon früher an zwei anderen Stellen aufgeschlossen ist, ohne dass derselbe damals mit Sicherheit als solcher zu erkennen war, da keine Versteinerungen aufzufinden waren. Südlich von dem eben besprochenen Aufschlusse wurde auf der Nordseite von Moritzberg am Fusse des Krählas im Jahre 1868 ebenfalls ein Bierkeller angelegt und ein nahezu 30 Meter langer Stollen in den Berg getrieben. Nachdem man schwache Schichten eines schulfrigen Thons, der den untersten Schichten des Lias angehört und sich auch bei dem eben besprochenen Aufschlusse im Hangenden des Rhät findet, beseitigt, wurde der Stollenbau zunächst in deutlich geschichteten Mergeln begonnen, welche eine Mächtigkeit von 9 Metern zeigten. Dann traf man auf die im Liegenden befindlichen, glimmerhaltigen Sandsteinschichten, die in den oberen, sowie auch in den unteren Lagen bei Zunahme der Glimmerschüppchen und des Thongehalts eine mergelige Beschaffenheit zeigten. Diese Schichten hatten eine Mächtigkeit von kaum 2 Metern, und es folgten dann wieder deutliche Schichtung zeigende Mergel wie zu Anfang und ebenfalls von einer Mächtigkeit von 9 Metern. Alle diese Schichten lagen im Hangenden des Keupersandsteins, welchen der Stollen zuletzt erreichte und in dem er noch auf eine Länge von 7 Metern fortgeführt wurde. Obschon nun die hier beobachtete Schichtenfolge mit der des

zuerst beschriebenen Aufschlusses nicht genau stimmt, so folgt doch aus den Lagerungsverhältnissen mit Nothwendigkeit, dass auch diese Schichten dem Rhät angehören, worüber auch die petrographische Beschaffenheit derselben keinen Zweifel lässt.

Profil des Rhäts am Krählah bei Hildesheim.

a.	3 Meter	Sandiger Lehm.
b.	0,3 Meter	Sandstein.
c.	1,2 Meter	Dunkler schulfriger Thon.
d.	1,2 Meter	Ockriger Sandstein in Bänken.
e.	0,3 Meter	Dunkler schulfriger Thon.
f.	3,3 Meter	Ockriger Sandstein in schwachen, durch dünne Thonlagen getrennten Schichten mit undeutlichen Pflanzenabdrücken.
		Obere Bonebed-Breccie.
g.	1,3 Meter	Sandstein mit dünnen Lagen dunkelgrauen Schieferthons unregelmässig wechsellagernd.
		Thonige Sphärosiderite mit Nagelkalken.
h.	3,5 Meter	Dunkelgrauer, violetter Schieferthon, in 1—3″ starke, vielspaltige Schichten gesondert. Zahlreiches Vorkommen organischer Einschlüsse.
i.	0,26 Meter	Hellgrauer, feinkörniger Sandsteinschiefer.
k.	0,6 Meter	Dunkelgrauer, violetter Schieferthon (wie h).
l.	1 Meter	Dunkelgrauer, violetter Schieferthon (wie h) mit dünnen, sandigen Niederschlägen bandartig wechsellagernd.
		Untere Bonebed-Breccie.
m.	1,5 Meter	Graugrüne Mergel ohne Schichtung.

Ebenso ergab sich bei Ausgrabung der Keller des neuen Wirthschaftsgebäudes auf dem Bergholze, dass der Keupersandstein hier zunächst von einer zwei Meter starken Schicht mergeligen Thons mit *Estheria minuta* bedeckt war, worauf eine 20 Centimeter starke Lage Quarzits und dann, ebenfalls im Hangenden, 3 Meter mächtige, dünnschiefrige Sandsteine und Thone folgten. Auch diese drei oberen Gebirgsschichten wird man nur dem Rhät zuzählen können. Endlich sei auch noch bemerkt, dass ich an demselben Höhenzuge, aber weiter südlich als sich die angeschlossene Karte erstreckt, bei Egenstedt, Schichten mit *Avicula contorta* gefunden habe.

Im Rhät sind nun aber bei Hildesheim in dem zuerst erwähnten Aufschlusse folgende Versteinerungen von mir gesammelt worden:

Pflanzen.

Calamites sp.
Pterophyllum sp.

Echinodermen.

Ophiolepis Damesii Wright.

Bivalven.

Estheria minuta Goldf.
Taeniodon praecursor Schloenb.
» *Ewaldi* Born.
Anodonta postera Deffn.
Cardium cloacinum Qu.
(*C. rhaeticum* Mer.)
Leda Deffneri Schübl.
Mytilus minutus Qu.
Modiola sp.
Gervillia praecursor Qu.
» *inflata* Schafh.
Avicula contorta Portlock.
Pecten acuteauritus Schafh.
Lingula Suessii Stopp.

Gasteropoden.

Cylindrites (Tornatella) fragilis Dkr.

Käfer.

Elateropsis infraliassica Ferd. Roem.
Helopides Hildesiensis Ferd. Roem.

Fische.

Pholidophorus Roemeri Martin.
Hybodus furcatostriatus v. Münst.
Nemacanthus monilifer Ag.
Zähne von *Gyrolepis* (?)
Schuppen dgl.

Die Jura-Formation.

Der Umstand, dass sämmtliche Glieder dieser so mannigfach entwickelten Formation in dem kleinen Gebiete, welches ich hier bespreche, nicht blos nachzuweisen sind, sondern in ihrer Mehrzahl auch zu ansehnlicher Entwicklung gelangt und durch den Reichthum ihrer organischen Einschlüsse ausgezeichnet sind, verleiht dem geologischen Bilde, welches ich hier von Hildesheim zu entwerfen versuche, sein Hauptinteresse. Wie schon in dem ersten Abschnitte dieser Abhandlung hervorgehoben, ist es das Verdienst Fr. Ad. Roemer's, das Vorhandensein zahlreicher Glieder der Jura-Formation bei Hildesheim zuerst erkannt und festgestellt, auch die ihm bekannt gewordenen Versteinerungen derselben, etwa 70 Arten, beschrieben zu haben. In neuerer Zeit ist es besonders Dr. Brauns, welcher die hiesigen Jurabildungen längere Zeit eifrig untersucht und dann unter Mitbenutzung der Sammlung meines genannten Bruders und meiner Sammlung in seinem, in den Jahren 1871—74 erschienenen »Unteren Lias«, »Mittleren Lias« und »Oberer Jura« nicht weniger als 127 Arten Versteinerungen aus dem Gebiete, welches uns hier beschäftigt, aufführt. Die hier von Dr. Brauns gesammelten Jura-Versteinerungen sind mit

dessen Sammlung in den Besitz der Bergakademie in Berlin übergegangen. Eine andere sehr werthvolle Sammlung von Versteinerungen des Hildesheimischen Jura, aus der ich manche Belehrung und für unser Museum manche Bereicherung erhalten, befindet sich im Besitze des Herrn Pastors DENCKMANN in Salzgitter, dessen umfangreiche Sammlung aber auch durch die aus dem »Hils« und aus den Schichten der oberen Kreide gesammelten Versteinerungen von ganz besonderem Interesse ist. In dem hiesigen städtischen Museum, welchem ich schon im Jahre 1874 meine, über zweihundert Auszüge umfassende Petrefactensammlung überwiesen, sind die in dieser Abhandlung aufgeführten Versteinerungen, mit seltenen Ausnahmen, zu jedermanns Ansicht ausgelegt und ist hier auch die Sammlung AD. ROEMER's für das Studium zugänglich.

Nach diesen, für künftige Bearbeiter des norddeutschen Jura gemachten Bemerkungen wende ich mich nun der Schilderung der einzelnen, in unserem Gebiete auftretenden Glieder der Jura-Formation zu, beginnend mit der untersten Abtheilung, dem

Lias.

Am nordöstlichen Fusse des Katzberges und des Krählas treten, die oben geschilderten Schichten des Rhät überlagernd, Thone zu Tage, deren untere Lagen, wie ich schon erwähnt, eine schulfrige, fast schiefrige Beschaffenheit zeigen, während die Hauptmasse aus zähem, plastischem Thone besteht. In dieser letzteren sind sehr feste eisen- und kalkhaltige plattenartige Gesteinsstücke eingebettet, in welchen sich die für die Schichten des

Ammonites planorbis

charakteristischen Versteinerungen finden. Als Aufschlusspunkt und Fundort von Versteinerungen wird von AD. ROEMER der Oeconomiehof Trillke angegeben, doch ist derselbe genauer als die auf der linken Seite des von dem Trillkehofe nach Moritzberg führenden Fahrweges befindliche Böschung zu bezeichnen und zwar auf der Strecke, wo dieser Weg, von der Neuhofer Strasse abzweigend, beginnt, bis da wo derselbe zwischen die Acker tritt.

Diese Böschung, der zu dem Wege gehörende Graben und der untere Theil des von hier auf die Höhe des Katzberges führenden Fussweges machen die sehr beschränkte und ungenügend aufgeschlossene Fundstelle aus. Das Herausschlagen der seltenen und meistens nur mangelhaft erhaltenen Versteinerungen erfordert viel Geduld. Die hier beobachteten wenigen Arten sind aber folgende:

Echinodermen.

Cidaris psilonoti Qu.

Bivalven.

Gresslya liasina Schübl.
(*Venus liasina* Roem.)
Cardinia Listeri Sow.
(*Thalassites depressus* Ziet.)
Cyrena Menkei Dkr.
» *Germari* Dkr.
Astarte psilonoti Qu.
Modiola Hillana Sow.
(*M. psilonoti* Qu.)
Macrodon pullus Tqm.
(*Cucullaea psilonoti* Qu.)
Lima gigantea Sow.
» *succincta* Schübl.
» *pectinoides* Ziet.
Pecten textorius v. Schloth.
Ostrea ungula v. Münst.
(*O. semicircularis* Roem.)
(*O. irregularis* Goldf.)

Cephalopoden.

Ammonites planorbis Sow.
(*A. psilonotus* Qu.)

Diese Schichten sind auch etwa eine Stunde weiter südlich bei Marienburg, an dem in Westen belegenen, nach Söhre führenden Fahrwege aufgeschlossen.

Von dem Oeconomiehofe Trillke liegt in südlicher Richtung, etwa ein Kilometer entfernt, am nordöstlichen Hange des Steinberges die Gercke'sche Ziegelei. Die Gebäude und Gärten derselben stehen auf Thonschichten, welche den Schichten des

Ammonites angulatus

angehören. Beim Graben des Brunnens fanden sich in den hier anstehenden Schiefern zahlreiche, meistens sehr verdrückte Exemplare von

Ammonites angulatus v. Schloth.

und seltener

Terebratula sp.
Modiola Hillana Sow.
Cardinia concinna Sow.

Zur Zeit sind diese Schichten aber nicht mehr aufgeschlossen, da der Ziegeleibetrieb eingestellt ist.

In nordöstlicher Richtung von dieser Ziegelei und kaum ein paar hundert Schritte von derselben entfernt erhebt sich das Terrain ein wenig und trat hier neben dem zur Landstrasse führenden, jetzt eingegangenen Wege ein braunes, eisenhaltiges, leicht zerbröckelndes Gestein zu Tage, welches den Schichten des

Ammonites Bucklandi

angehört. Der ganz unbedeutende Aufschluss hat mir leider nur zur Auffindung von

Gryphaea arcuata Lmk.
Rhynchonella variabilis v. Schloth.
Spirifer Walcotti Sow.,

die beiden ersteren in zahlreichen Exemplaren, Gelegenheit geboten. Weiter südlich im Innerstethale habe ich östlich von der Zehntscheuer von Derneburg, an der Böschung eines Fahrwegs aus denselben, hier zu Tage tretenden Schichten *Cardinia concinna* und *C. Listeri*, *Pecten textorius* und *P. subulatus*, *Lima gigantea* und

L. pectinoides, *Gryphaea arcuata* und *Ammonites angulatus* gesammelt.

Die Schichten des mittleren Lias, welche man als Schichten des *Ammonites ziphus*, des *Am. Jamesoni*, des *Am. centaurus* und des *Am. Davoei* gegliedert hat, nehmen in Hildesheim das Gebiet ein, welches als Fluss- und Inundationsgebiet der Innerste zu bezeichnen ist. Leider sind diese Schichten aber bisher nicht aufgeschlossen. Der Innerstefluss, der beim raschen Aufgehen des Schnees auf dem Oberharze, aber auch bei lange dauerndem Regen erhebliche Wassermengen mit grosser Gewalt durch das Stadtgebiet führt, hat hier schon vor dem Auftreten des Menschengeschlechts die mächtige Geschiebeablagerung durchschnitten und dann das Ausgehende der genannten Schichten des mittleren Lias noch tief mit fortgerissen und so ein breites Flussthal geschaffen. In einer späteren Zeit hat dann der von Clausthal durch die Innerste herbeigeführte Pochsand, gemischt mit dem Lehm und Humusmassen, welche die Nebenflüsse bei jedem stärkeren Regengusse mit sich führen, sich in dem Fluss- und Inundationsgebiete der Innerste in der Art allmählich abgelagert, dass davon die Schichtenköpfe der genannten Liasglieder wieder an drei Meter hoch bedeckt sind. Kann nun aber bei den Lagerungsverhältnissen und bei der an 400 Meter betragenden Breite dieses Inundationsgebiets nicht anders geschlossen werden, als dass diese Auswaschungen nur in den genannten Schichten des mittleren Lias stattgefunden haben können, so ist doch ein bestimmter Nachweis des Vorhandenseins und der Mächtigkeit aller dieser Schichten durch die Bodenverhältnisse sehr erschwert, weil man durch das stark herandrängende Grundwasser gehindert wird, durch Fortnahme des Flussalluviums zu den darunter anstehenden Thonschichten zu gelangen und dieselben zu untersuchen. Erst vor wenigen Wochen hat die Anlage eines Wasserbassins, welches die hiesige Zuckerraffinerie auf dem linken Ufer des Lademühlenstranges am Fusse des Eisenbahndammes ausführen liess, nach geschehener Beseitigung des drei Meter mächtigen Alluviums zur Aufschliessung der unteren Lagen der Schichten des

Ammonites spinatus

geführt. Trotz des sehr beschränkten und kurzen Aufschlusses sind doch 42 Arten Versteinerungen beobachtet, welche wir hierunter mit aufführen werden.

In südlicher Richtung von diesem Aufschlusse, aber auf der rechten Seite des Lademühlenstranges habe ich im Jahre 1856 an dem steilen Hange, welcher hier das Innerstethal begrenzt, und zwar auf der Strecke vom Eisenbahndamme bis zur Schützenallee einen Garten angelegt. Sowohl bei der Herrichtung des Plateaus, auf welchem jetzt das Wohnhaus steht, als auch bei der Anlage einer Nische neben dem Teiche wurden die Schichten dieses Hanges vollständig blosgelegt. Es zeigten sich dunkle Thone mit deutlicher Schichtung, die aber an der Luft bald wie Mergel zerfielen. In diesen Schichten lagen in regelmässigen 0,6 — 0,8 Meter von einander entfernten Reihen grosse platte Sphärosiderite, deren äussere, leicht abspringende Schale von ockerartiger Beschaffenheit einen sehr eisenhaltigen festen Kern umgab. In den höheren Schichten neben dem Wohnhause wurden mächtige Stücke schön ausgebildeten Nagelkalks (Tutenmergels), aber keine Versteinerungen angetroffen. Bei der Anlage der erwähnten Nische wurden dagegen *Gresslya Seebachii*, *Limaea acuticosta*, *Pecten aequivalvis*, *Ammonites spinatus* und *Belemnites paxillosus* in zahlreichen Exemplaren gefunden. Das Fehlen des *Ammonites margaritatus* liess erkennen, dass, was auch der Augenschein ergab, diese Thone über denen des vorhin erwähnten Wasserbassins liegen und die obere Abtheilung dieser Schichten bilden. Es sind nun von beiden Aufschlusspunkten folgende Arten aufzuführen:

Echinodermen.

Mespilocrinus amalthei Qu.
Pentacrinus basaltiformis Qu.
» *subteroides* Qu.

Bivalven.

Gresslya Seebachii Brauns
Goniomya rhombifera Ag.

Myoconcha decorata Goldf.
Lucina pumila Goldf.
(*Astarte arealis* Roem.)
Isocardia bombax Qu.
Astarte striatosulcata Roem.
(*A. amalthei* Qu.)
Inoceramus substriatus Goldf.
» *ventricosus* Sow.
Pinna folium Jung u. Rey.
(*P. amalthei* Qu.)
Macrodon Buckmanni Rich.
Nucula cordata Goldf.
Cucullaea Münsteri Ziet.
Leda complanata Goldf.
» *subovalis* Goldf.
» *Zieteni* Brauns.
(*acuminata* Oppel.)
Limaea acuticosta Goldf.
Pecten aequivalvis Sow.
» *pumilus* Lmk.
(*amalthei* Qu.)
Avicula inaequivalvis Sow.
Plicatula spinosa Sow.

Brachiopoden.

Rhynchonella scalpellum Qu.
Discina papyracea Roem.

Gasteropoden.

Dentalium giganteum Phill.
Turritella undulata Benz.
Turbo paludinaeformis Schübl.
Trochus imbricatus Sow.
Pleurotomaria Quenstedtii Op.
Cerithium Blainvillii v. Münst.
Actaeonina variabilis Brauns.

Cephalopoden.

Ammonites spinatus Brug.
» *margaritatus* Montf.
» *Normannianus* Op. (?)
Belemnites paxillosus v. Schloth.
» *umbilicatus* Blainv.
Onychites amalthei Qu.

Käfer.

Genus u. spec. noch nicht bestimmt.

Anneliden.

Serpula sp.

Foraminiferen.

Ammodiscus infimus Strkl.
Dentalina acuticosta Brauns.

Fische.

Flossenstachel.

Wir wenden uns nun zu den Schichten des oberen Lias, Quenstedt's ε und ζ, und zwar zunächst zu den Schichten mit

Posidonia Bronnii,

den sogenannten Posidonienschiefern, welche wir in den, die eben beschriebenen Schichten des *Ammonites spinatus* zunächst überlagernden Schichten erkennen. Der eben geschilderte, durch die Auswaschung des Innerstethals entstandene Hang, welcher dieses Thal auf dessen nordöstlicher Seite begrenzt, zeigt da, wo er den südlichsten Punkt unserer Karte erreicht, den bekanntesten Aufschluss der Posidonienschiefer im nordwestlichen Deutschland. Es ist das ein klassischer Punkt, die »Zwerglöcher« genannt, und als »*antra pumilorum*« schon von Valerius Cordus, Agricola und Lachmund erwähnt. Beim Bau der von Hildesheim nach Vienenburg führenden Eisenbahn ist der Innerstefluss gerade da, wo die Eisenbahn in den steilen Thalrand einschneidet und in das Innerstethal eintritt, etwas westlicher gelegt, denn früher trat die Win-

dung des Flusses unmittelbar unter den Zwerglöchern dicht an den Fuss des Thalrandes und bespülte der Fluss feste Bänke eines schwarzen Stinckschiefers, welchen AGRICOLA als schwarzen Marmor beschreibt. Dieser Stinckschiefer gehört den unteren Schichten des Posidonienschiefers an, da aus demselben folgende Versteinerungen bekannt sind: *Solemya Voltzii, Monotis substriata, Turritella quadrilineata, Euomphalus minutus, Ammonites anguinus, Am. heterophyllus.*

Auf diesem Stinckschiefer lagern schiefrige Thone, welche aber an dieser Stelle, sei es durch Entzündung ihres Oelgehalts, sei es in Folge Zersetzung des in denselben häufig vorkommenden Schwefelkieses, zu dünnen harten Schiefern gebrannt sind, die losgelöst bei trockenem Wetter bei jeder Berührung wie Topfscherben tönen. Früher traten diese Bänke fester Schiefer aus dem steilen Thalrande als lothrechte Felsen hervor und die röthliche, durch den Brand hervorgebrachte Farbe hatte denselben den Namen der »Rothe Stein« gegeben, so dass man die daneben belegenen Wiesen als die Wiesen am »Rothen Stein« bezeichnet. Das durch die Entzündung dieser Schiefer bewirkte Zusammenziehen derselben hat lothrechte Spalten in dieser Schieferwand entstehen lassen, deren weiteste der Volksmund schon früh als »Zwerglöcher« bezeichnet hat.

Die grösste derselben ist aber zweifelsohne durch Menschenhand und zwar beim Suchen nach Alaun zu einer wohl 10 Meter im Durchmesser und an ihrem höchsten Punkt 6 Meter an Höhe messenden Höhle erweitert. Leider ist nun bei Anlage der Eisenbahn in diese Thalwand nicht nur tief eingeschnitten, sondern sind auch die felsenartig hervortretenden Schieferwände abgeschrägt und ist der Eingang zu der grösseren Höhle fast vollständig verschüttet. Hierdurch, so wie auch schon durch das Vorhandensein der Eisenbahn und besonders auch durch die Verlegung des Innerstebetts hat dieser einst so romantische und von der Jugend mit grosser Vorliebe aufgesuchte Ort seine Eigenthümlichkeit leider so gut wie ganz eingebüsst.

In diesen gebrannten Schiefern finden sich *Inoceramus amygdaloides, Ammonites Lythensis* und *Belemnites irregularis (B. digitalis)* besonders häufig. Letzterer bildet in den höchsten Lagen eine 5 bis

6 Centimeter starke Schicht, in welcher die einzelnen Individuen zu weissem Kalk verbrannt sind. Thalaufwärts sind diese gebrannten Schiefer etwa in der Mitte zwischen dieser Stelle und Marienburg in einem, durch das Wasser eingeschnittenen Querthale und dann auch da, wo die von Marienburg nach Hildesheim führenden Chausseen in die Thalwand einschneiden, aufgeschlossen. An diesem letzteren Punkte sind diese Schiefer aber weniger dünnschiefrig und weniger fest, bilden stärkere Bänke und sondern sich auf den Schichtenköpfen faserig wie Asbest ab, weshalb AGRICOLA dieselben als *trabes*, aufeinander gelagerte Balken beschreibt. Thalabwärts von den Zwerglöchern erleidet der steile Thalrand auf der Strecke, auf welcher jetzt die Stadt bis an den Innerstefluss herantritt, eine Unterbrechung und zieht sich in einem nach Westen geöffneten Bogen nach Osten zurück. Die auf dem Gebiete, welches jetzt die Stadt einnimmt, niederfallende Regenmenge, so wie auch der am östlichen Fusse des Galgenberges entspringende »Ortschlumpbach« und die mächtige »Sültequelle«, deren vereinigte Wassermengen (Treibe) sich einen Abfluss zur Innerste bahnten, haben hier nicht blos das obere diluviale Geschiebe, sondern auch die den steilen Thalrand bildenden Posidonienschiefer bis zur Sohle des Innerstethals fortgewaschen. Erst am sogenannten Hohen-Rondel, auf welchem das Kriegerdenkmal steht, tritt der steile Uferrand des Innerstethals in den Schichtenköpfen des Posidonienschiefers (*Inoceramus amygdaloides, Ammonites fimbriatus, Leptolepis Bronnii*) wieder hervor und zieht sich nun dem Thale entlang bis Steuerwald und Hasede fort. Nördlich von dem Fahrwege, welcher von Steuerwald zur Hannoverschen Landstrasse führt, sind auch die dünnschiefrigen Bänke der Posidonienschichten wieder gut aufgeschlossen und sollen die Schiefer von dieser Stelle früher zum Düngen der Felder benutzt sein. Ein viel grossartigerer Aufschluss dieser Schichten wurde durch den Bau der von Hildesheim nach Nordstemmen führenden Eisenbahn herbeigeführt und zwar gerade da, wo diese Bahn vom Innerstenthale aus in die steile Thalwand einschneidet. Die Schiefer zeigten sich hier in starke Bänke gesondert, von einer Mächtigkeit von annähernd 40 Meter, aber nicht sehr reich an organischen Einschlüssen. Nur *Posidonia Bronnii* und *Inoceramus amygdaloides*

zeigten sich in grösster Menge. Von *Ammonites fimbriatus* wurde ein prächtiges Exemplar von 25 Centimeter Durchmesser gefunden, ein grosses Exemplar von *Dapedius Jugleri* Roem. kam ebenfalls vor. Leider ist dieser Aufschluss, bei dem auch die untersten Schichten, die festen, kalkhaltigen Lagen mit *Avicula decussata* angetroffen wurden, bei der kürzlich eingetretenen Verlegung und Erhöhung des Eisenbahnkörpers wieder vollständig verschüttet. Bemerkt mag hier aber noch werden, dass die unweit Hildesheim bei Itzum und Hasede zu Tage tretenden Schwefelquellen, von denen die letztere die bedeutendere ist, den Posidonienschiefern zu entspringen scheinen. Ebenso ist auch noch das häufige Vorkommen von sogenanntem Tutenmergel oder Nagelkalk in diesen Schichten zu erwähnen.

Aus den hier beschriebenen Aufschlüssen der Posidonienschiefer sind nun aber folgende Versteinerungen aufzuführen:

Echinodermen.

Pentacrinus Briareus Mill.

Bivalven.

Solemya Voltzii Roem.
Posidonomya Bronnii Voltz.
Inoceramus amygdaloides Goldf.
Avicula (Monotis) substriata v. Münst.
Pecten virguliferus Phill.

Gasteropoden.

Discina papyracea Roem.
Cerithium quadrilineatum Roem.
Euomphalus minutus Ziet.
Pleurotomaria sp.

Cephalopoden.

Ammonites lythensis v. Buch.
» *borealis* v. Seeb.
» *fimbriatus* Sow.
» *heterophyllus* Sow.
» *communis* Sow.

Belemnites irregularis v. Schloth.
(*digitalis* Qu.)
Belemnites tripartitus v. Schloth.
Aptychus Lythensis Qu.
» *Elasma* v. Meyer.
» *bullatus* v. Meyer.
Onychites sp.

Crustaceen.

Eryon Hartmanni v. Münst.

Fische.

Leptolepis Bronnii Ag.
Dapedius Jugleri Ag.
Pholidophorus Bechei Ag.

Saurier.

Ichthyosaurus longirostris Jäg. (?)
(Stück einer Kinnlade, Zahn, Wirbel.)

Im Hangenden dieser Posidonienschiefer finden sich auch hier die Schichten mit

Ammonites jurensis.

Bei den Zwerglöchern sind es schiefrige Thone, welche an dem oberen Rande des steilen Hanges zu Tage treten, deren Mächtigkeit aber nicht geschätzt werden kann, weil die Schichtenköpfe auf der Höhe des Plateaus durch diluviale Massen verdeckt sind. Am häufigsten hat sich hier in diesen Schichten *Ammonites radians* und *Am. Aalensis* gefunden, sodann *Am. Germaini*, *Am. insignis* und ein zweifelsohne von dieser Stelle herrührendes grosses, im Innern mit Kalkspath ausgefülltes Stück der Windung von *Am. jurensis*, 160 Millimeter lang, 100 Millimeter hoch und 55 Millimeter breit mit schön erhaltenen Loben wurde von FERD. ROEMER nach einer Ueberschwemmung weit unterhalb auf der sogenannten Schützenwiese im Jahre 1830 gefunden. *Rhynchonella jurensis* habe ich hier nur einmal gefunden.

Thalabwärts sind diese Schichten erst an der nach Nordstemmen führenden Eisenbahn wieder aufgeschlossen gewesen. Es erfolgte dieser Aufschluss bei Anlage der Bahn gleichzeitig mit der vorhin erwähnten Bloslegung der Schichtenköpfe der Posidonienschiefer und zeigten die Schichten des *Ammonites jurensis* die gleiche schiefrige Beschaffenheit, wie die der Posidonienschiefer, so dass sie von denselben nur durch die darin vorkommenden organischen Einschlüsse zu trennen waren. Ich schätze ihre Mächtigkeit auf reichlich 20 Meter. *Am. jurensis* ist auch hier wiederholt gefunden, ebenso auch *Am. Germaini*, *Am. insignis*, *Am. heterophyllus* und *Astarte subtetragona*. Die Zahl der hier aus diesen Schichten bekannt gewordenen Arten ist somit gering und beschränkt sich auf folgende, der Mehrzahl nach allerdings sehr charakteristische Arten:

Korallen.

Theocyathus mactra Goldf.

Echinodermen.

Pentacrinus sp.

Bivalven.

Isocardia sp.
Macrodon liasinus Roem.
Nucula Hammeri Dfr.
Lima Galathea d'Orb. cf. Oppel.
(*pectinoides* Roem.)
» *punctata* Sow.
» *duplicata* Roem.

Brachiopoden.

Rhynchonella tetraedra Sow.
Discina papyracea Roem.

Gasteropoden.

Pleurotomaria sp.
Rostellaria sp. cf. *R. bispinosa* v. Münst.

Cephalopoden.

Ammonites Germaini d'Orb.
» *jurensis* Ziet.
» *Aalensis* Ziet.
» *heterophyllus* Qu.
» *insignis* Schübl.
» *radians* Rein *(striatulus)* Sow.
Belemnites irregularis v. Schloth. *(digitalis)*.
» *tripartitus* v. Schloth.
» *subclavatus* Voltz.

Es folgen nun in unmittelbarem Anschluss an diese Schichten die Schichten des mittleren Jura, des

Braunen Jura.

Dieselben überlagern hier in ungestörter Folge die eben besprochenen Schichten des Lias. Während aber die Posidonienschiefer und die Schichten des *Ammonites jurensis* petrographisch als mehr oder weniger feste, dünnschiefrige Bänke bezeichnet wurden, zeigen die nun folgenden Schichten des Braunen Jura zwar bei frischem Aufschlusse auch noch eine deutliche Absonderung der Schichten und eine gewisse schiefrige Beschaffenheit, doch zerfallen dieselben an der Luft bald zu einer bläulich grauen Thonmasse. Auf der Nordseite der Stadt wurden diese Schichten durch den Bau eines Kanals aufgeschlossen, welcher im Jahre 1879 der nach Nordstemmen führenden Eisenbahn entlang angelegt wurde, um das bei der Unterführung der Hannoverschen Strasse unweit des neuen Bahnhofes sich sammelnde Regenwasser dem Lademühlenstrange zuzuführen. Leider wurde das Erdreich bei diesem Bau nur in einer Breite von 1,5 Meter ausgehoben und dasselbe auch nach erfolgter Ausmauerung kleiner Strecken sofort wieder zur Ausfüllung benutzt. Dabei waren die kurzen Tage der Wintermonate und mehr noch das anhaltend nasse Wetter der Beobachtung und dem Sammeln der vorkommenden Versteinerungen im hohen Grade ungünstig. Dennoch ist es bei der Mächtigkeit der durchfahrenen Schichten dem Sammeleifer Vieler

gelungen, ein ausserordentlich reiches Material zusammenzubringen, welches nicht nur zur Feststellung des Alters und der Grenzen der einzelnen Schichten vollständig ausreicht, sondern auch die bisher bekannten Arten der durchfahrenen Schichten zum Theil nahezu vollständig enthält und ausserdem auch noch einige neue Arten aufzuweisen hat. Dabei ist der Erhaltungszustand der meisten Funde ein ganz vorzüglicher. Die folgende Darlegung wird aber auch erkennen lassen, dass meine Beobachtungen mit denen, welche Dr. BRAUNS bei dem Bau der Eisenbahn von Kreiensen nach Holzminden, bei allerdings viel grossartigeren und lange andauernden Aufschlüssen gemacht, fast in allen Punkten genau übereinstimmen, wenn ich auch zur Bezeichnung der einzelnen Schichten hie und da andere Leitmuscheln gewählt habe, wie es von BRAUNS geschehen.

Nachdem der an dem Ausmündungspunkte zuerst in Angriff genommene Bau dieses Kanals die Schichten des Posidonienschiefers und des *Ammonites jurensis* durchschnitten, traf derselbe auf die, die Jurensisschichten überlagernden blauen Thone, welche sich alsbald als die Schichten des

Ammonites torulosus und der *Trigonia navis*

zu erkennen gaben. *Ammonites opalinus* zeigte sich sofort in grosser Anzahl. Sparsam trat dann auch der charakteristische *Ammonites torulosus* aber nur in der Form als *Ammonites torulosus* var. *lineatus* auf und zwar gerade so, wie in Schwaben, nur in der unteren Hälfte dieser Schichten und ebenso erscheint auch hier die schöne *Trigonia navis* erst nach dem Aussterben des *Am. torulosus* in der oberen Hälfte dieser Schichten, während andere diese Schichten charakterisirende Versteinerungen in allen Niveaus derselben auftreten. Fast das ganze obere Drittel dieser Schichten, deren Mächtigkeit ich im Ganzen zu 58 Meter schätze, erwies sich so arm an charakteristischen organischen Einschlüssen, dass es zweifelhaft blieb, ob dasselbe diesen oder den folgenden Schichten zuzurechnen sei. Es sind diese Schichten aber auch südlich von der Stadt aufgeschlossen, und zwar da, wo ein von der Neustädter Ziegelei kommender Bach den steilen Thalrand

des Innerstethals durchbrochen und ein Nebenthal ausgewaschen hat, am sogenannten »Kuhlager«. Hier finden sich in dem anstehenden Schieferthone thonige Sphärosiderite, in denen auffallend grosse Exemplare von *Inoceramus fuscus* und *Ammonites opalinus* mit schwarzen, eisenglänzenden Schalen in grosser Menge zusammengehäuft sind und zur Bildung dieser Sphärosiderite offenbar den Anlass gegeben haben. Auch von *Trigonia navis* wurde ein Abdruck gefunden. Wenige Schritte in nordwestlicher Richtung führen von hier zu der Stelle des Thalrandes, an welcher der Thon zum Bau des Innerstedammes gewonnen und der in diesem Jahre mit Tannen bepflanzt ist. Hier wurden *Astarte subtetragona* mit schön erhaltener weisser Schale und *Nucula Hammeri*, die A. ROEMER wegen ihrer etwas kleineren Form als *N. Hausmanni* unterschieden, ziemlich häufig gefunden. Auch *Ammonites opalinus*, von A. ROEMER und v. SEEBACH als *Am. Murchissonae* aufgeführt, ist hier nicht selten vorgekommen.

Die mir aus diesen Schichten bekannt gewordenen Versteinerungen sind die nachstehenden:

Crinoideen.

Pentacrinus sp.

Conchiferen.

Gresslya unioides Roem. (*Pleuromya* v. Seeb.)
» *abducta* Phill.
» *striata* Roem.
» sp.
Posidonomya Bronnii Voltz.
(*opalina* Qu.)
Goniomya subcarinata Goldf.
(*V.-scripta opalini* Qu.)
Thracia Roemeri Dkr. u. K.
Cyprina trigonellaris v. Schloth.
(*C. ovata* v. Seeb.)
Astarte subtetragona v. Münst.
» *complanata* Roem.

Lucina plana Ziet.
» *tenuis* Dkr. u. K.
Tancredia dubia v. Seeb.
Trigonia navis Lmk.
Leda aequilatera Dkr. u. K.
(*striata* Roem.)
Nucula Hammeri Dfr.
Cucullaea inaequivalvis Goldf.
(*Arca liasina* Roem.)
» *elegans* Roem.
Modiola gregaria Goldf.
Inoceramus fuscus Qu.
Pseudomonotis (?) sp.
Avicula inaequivalvis Sow.
» *substriata* v. Münst.
Gervillia tortuosa Sow. (?)
Hinnites sp.
Pecten pumilus Lmk.
» *virguliferus* Phill.
Anomia opalina Qu.

Brachiopoden.

Rhynchonella acuta Sow.
» *triplicosa* Qu.
Terebratula Lycettii Dav.
Discina papyracea Roem.

Gasteropoden.

Dentalium filicauda Qu.
Actaeonina variabilis Bronn.
(*Tornatella torulosi* Qu.)
Pleurotomaria Quenstedti Goldf.
Trochus duplicatus Goldf.
Turritella opalina Qu.

Cerithium armatum Goldf.
» *cariniferum* Brauns.
Chenopus subpunctatus v. Münst.

Cephalopoden.

Ammonites jurensis Ziet.
» *insignis* Schübl.
» *opalinus* Rein.
» *torulosus Ziet.* var. *lineatus* Qu.
» *hircinus* v. Schloth.
(*scutatus* v. Buch.)
Nautilus opalini Qu.
Belemnites tripartitus v. Schloth.
» *opalinus* Qu.
(*Rhenanus* Op.)
» *subclavatus* Voltz.
» *brevis* Blainv.
Rhyncholites sp.

Crustaceen.

Glyphaea sp.

Fische.

Grosser Flossenstachel.
Kleine Gehörknochen.

Saurier.

Wirbel, Zahn.

Beim Graben eines Brunnens neben dem neuen Postgebäude ist aus diesen Schichten auch ein kleiner Zahn von einem Saurier gefunden.

Der Kanalbau trat dann kurz bevor sich derselbe unter einem nahezu rechten Winkel nach Norden wandte, in die Schichten des

Inoceramus polyplocus.

Der Weg, welcher ungefähr von der Mitte der Schützenallee in gerader Richtung in den Bischofskamp führt, läuft auf diesen Schichten. Auffallend bei dem Kanalaufschlusse war hier das

häufige Auftreten von Schwefelkies und fester thoniger Sphärosiderite, zu deren Bildung nicht selten die an Austernbänken erinnernde Anhäufung des *Inoceramus polyplocus* Veranlassung gegeben. Die Mächtigkeit dieser Schichten nehme ich zu 40 Meter an.

Die in diesen Schichten gefundenen Versteinerungen sind die folgenden:

Crinoideen.

Pentacrinus pentagonalis v. Schloth.

Bivalven.

Posidonomya Bronnii Voltz.
» *Buchii* Roem.
Pholadomya transversa v. Seeb.
» *Greenensis* Brauns.
Gresslya unioides Roem.
» *abducta* Phill.
» *exarata* Brauns.
(*donaciformis* Goldf.)
Lucina plana Ziet.
Cardium concinnum Phill.
Cucullaea inflata Roem.
Nucula Hammeri Dfr.
» *subglobosa* Roem.
Leda aequilatera Dkr. u. K.
» *acuminata* Ziet.
» *lacryma* Sow.
Modiola cuneata Sow.
Avicula inaequivalvis Sow.
» *elegans* v. Münst.
Pecten lens Sow.
» *demissus* Phill.
Gervillia acuta Sow.
Inoceramus polyplocus Ferd. Roem.

Brachyopoden.

Discina papyracea Roem.

Gasteropoden.

Actaeonina pulla Dkr. u. K.
Dentalium elongatum v. Münst.

Cephalopoden.

Ammonites Murchissonae Sow.
» *Sowerbyi* Mill.
» sp.
Nautilus lineatus Ziet.
Belemnites spinatus Qu. (= *B. giganteus*?)

Die Karte zeigt es an, wie der Kanalbau bald wieder eine östliche Richtung einschlug und dann sehr bald in die Schichten mit

Ammonites Humphresianus

(Coronaten-Schichten) eintrat. Die Mächtigkeit dieser Schichten ist nur ganz ohngefähr zu schätzen, weil die oberen Schichten sich arm an Versteinerungen erwiesen und die Arbeiten einige Zeit nur ungenügend beobachtet werden konnten. Jedenfalls wird man dieselben aber zu 24 Meter zu schätzen haben. Es sind aus diesen Schichten nur folgende Arten anzuführen:

Bryozoen.

Diastopora compressa Goldf.

Echinodermen.

Cidaris spinulosa Roem.
(*Anglosuevicus* Op.)
Pentacrinus crystagalli Qu.

Conchiferen.

Gresslya abducta Phill.
Thracia lata Mstr.
Tancredia oblita Phill.
Cardium concinnum v. Buch.
Leda lacryma Sow.

Leda aequilatera Dkr. u. K.
Nucula subglobosa Roem.
Cucullaea inflata Roem.
Modiola cuneata Sow.
Perna isognomonoides Stahl
(cf. Brauns S. 248)
Avicula Münsteri Goldf.
Pecten demissus Phill.
Lima pectiniformis v. Schloth.
(*proboscidea* Sow.)
Ostrea explanata Goldf.
» *Marshii* Sow.

Gasteropoden.

Pleurotomaria Aonis d'Orb.

Cephalopoden.

Ammonites Murchissonae Sow.
» *Blagdeni* Sow.
» *Humphresianus* Sow.
» *Blaikenridgii* Mill.
» *Gervillii* Sow.
» *Sowerbyi* Sow.
» *pinguis* Roem.
Belemnites giganteus v. Schloth.
» *canaliculatus* v. Schloth.

Anneliden.

Serpula lumbricalis v. Schloth.

Von den diesen Schichten angehörenden zahlreichen Arten ist also nur eine beschränkte Zahl hier aufgefunden, doch zeigten sich die angeführten in sehr zahlreichen Individuen. Von *Belemnites giganteus* wurden grosse Exemplare, das grösste 56 Centimeter lang, aufgefunden. In der Fortsetzung des auf der Karte ersichtlichen Streichens der Schichten waren dieselben früher auch in einer Thon-

grube am westlichen Fusse des Spitzhutes aufgeschlossen, und zwar wenige Schritte östlich von dem rechten Winkel, welchen die von Hildesheim nach Marienburg führende Landstrasse macht, wenn dieselbe von der südlichen in die westliche Richtung übergeht. Ad. Roemer führt aus den in dieser Thongrube gesammelten Arten folgende an: *Pentacrinus subsulcatus* (?) Roem. *Cidaris spinulosa* Roem. *Ostrea scapha* R., *rect. explanata* Golf. *Ostrea sandalina* Golf. (= *acuminata* Sow.). *Modiola cuneata* Sow. *Nucula subovalis* Goldf., *rect. Leda aequilatera* Dk. u. K. *Cuculaea inflata* R., *Lutraria gregaria* R., *rect. Gresslya abducta* Phill. *Ammonites crenatus* R., *rect. Am. Blagdeni* Sow. *Am. tumidus* R., *rect. A. Gervillii* Sow. und *Am. pinguis* R.

Bei der Fortführung des Kanalbaues traf man nun auf die Schichten des

Ammonites Parkinsoni.

Auch diese Schichten werden zu einer Mächtigkeit von 40 Meter geschätzt werden müssen. In denselben sind ebenfalls nur sehr wenige Arten von Versteinerungen beobachtet worden, *Ammonites Parkinsoni* und *Belemnites giganteus* jedoch in zahlreichen Exemplaren, und es beruht auf einer irrthümlichen Annahme, wenn v. Seebach behauptet, dass dieser Belemnit in diesen Schichten nicht mehr anzutreffen sei. In der südlichen Forterstreckung dieser Schichten waren dieselben schon vor fünfzig Jahren beim Neustädter Ziegelhofe in einer Thongrube aufgeschlossen, welche sich in dem Winkel befand, welchen die nach Marienburg führende Landstrasse mit dem zur Temme'schen Ziegelei führenden Fahrwege bildet. Im vorigen Jahre ist dieselbe aber verschüttet. In dieser Thongrube wurde *Ammonites Parkinsoni* allezeit häufig angetroffen und *Belemnites giganteus* allerdings nicht beobachtet. Auf der Karte ist dieser Aufschluss durch ein Zeichen festgelegt.

Es sind aus diesen Schichten nur folgende Arten aufzuführen:

Pholadomya Marchissoni Sow.
Gresslya (*Pleuromya*) *recurva* Phill.
(*Lutraria donacina* Roem.)
» *abducta* Phill.

Nucula variabilis Sow.
Pecten lens Sow.
Ostrea Marshii Sow.
Rhynchonella triplicosa Qu.
Dentalium elongatum v. Münst.
Ammonites Parkinsoni Sow.
Nautilus subtruncatus Morr.
Belemnites giganteus v. Schloth.
Serpula sp.

Von *Ammonites Parkinsoni* fanden sich Windungsstücke von 24 Centimeter Länge und 10 Centimeter Breite. Es folgen nun die Schichten mit

Ostrea Knorrii und das *Cornbrash.*

Auch diese Schichten sind ja sonst reich an organischen Einschlüssen, doch wurden davon bei dem Kanalbau nur eine mässige Zahl aufgefunden, woran aber auch die Witterung die Schuld tragen mochte und selbst die sonst so häufige und charakteristische *Ostrea Knorrii* ist hier nicht gefunden. Diese Schichten sind hier jedoch durch die übrigen gefundenen Arten genügend charakterisirt und durch die Lagerungsverhältnisse hinreichend festgestellt. Vor längeren Jahren wurden diese Schichten auch bei der Anlage des städtischen Gasometers aufgeschlossen und habe ich bei dieser Gelegenheit ein grosses Stück der Windung von *Ammonites arbustigerus* gefunden. Am südlichen Ende des hier besprochenen Gebietes sind diese Schichten etwa hundert Meter südlich von der Mitte des oben erwähnten Fahrweges, der von der Landstrasse nach der Temmeschen Ziegelei führt, mitten im Felde durch einen Steinbruch aufgeschlossen. Es sind keine plastischen Thone oder Schiefer, sondern eigenthümliche, von dünnen spathigen Wänden durchsetzte, feste Thonmergel, welche hier zu Tage treten. Es sind in diesem Bruche *Ostrea explanata* in grosser Menge, wie Austernbänke zusammengewachsen, *Trigonia interlaevigata* in grossen schön erhaltenen Exemplaren gefunden. Beide Aufschlusspunkte sind

auf der Karte bezeichnet, doch ist der zuletzt erwähnte Steinbruch in diesem Jahre grösstentheils wieder verschüttet.

Aus diesen, etwa 42 Meter mächtigen Schichten vermag ich aber im Ganzen nur folgende Arten zu nennen:

Crinoideen.

Pentacrinus sp.

Conchiferen.

Fistulana sp.
Corbula cuculaeformis Dkr. u. K.
Posidonomya Buchii Roem.
Pholadomya Murchissoni Sow.
Gresslya abducta Phill.
» *recurva* Phill.
Lucina lirata Phill.
Astarte pulla Roem.
Isocardia leporina Kloed.
Trigonia costata Sow.
» *costata* Sow. *var. interlaevigata* Qu.
» *imbricata* Sow.
Leda lacryma Sow.
» *aequilatera* Dkr. u. K.
Nucula variabilis Sow.
Cucullaea concinna Phill.
» *subdecussata* v. Münst.
Inoceramus Fittoni Morr. u. Lyc.
Modiola cuneata Sow.
Perna isognomonoides Stahl.
Pinna Buchii Dkr. u. K.
Gervillia acuta Sow.
Pecten lens Sow.
Ostrea Marshii Sow.
» *explanata* Goldf.
» *acuminata* Sow.

Brachiopoden.

Rhynchonella varians v. Schloth.

Gasteropoden.

Trochus monilitectus Morr.
Actaeonina pulla Dkr. u. K.

Cephalopoden.

Ammonites arbustigerus d'Orb.
(*A. procerus* v. Seeb.)
Ammonites curvicosta Op.
» *Parkinsoni* Sow.
» *fuscus* Qu.
Belemnites subhastatus Ziet.
» *Beyrichii* Op.

Anneliden.

Serpula lumbricalis Goldf.
» *tetragona* Qu.

Die Schichten des

Ammonites macrocephalus

sind bei dem Kanalbau, auf der Strecke, welche die Karte angiebt, aufgeschlossen gewesen, aber abgesehen von den Lagerungsverhältnissen nur durch mehrfaches Vorkommen des *Ammonites macrocephalus* und des *Belemnites subhastatus* nachgewiesen. Sonstige organische Einschlüsse wurden aber auf dieser Strecke überall nicht wahrgenommen. Der Bau des Kanals auf dieser 30 Meter langen Strecke wurde bei sehr ungünstiger Witterung ausgeführt, auch durch den heftigen Wasserandrang jede Untersuchung sehr erschwert. Da ich während dieser Zeit von Hildesheim abwesend war, so verdanke ich alle Mittheilungen über diese Strecke dem den Bau leitenden Herrn Regierungsbaumeister Herzog, welcher auch dem städtischen Museum mit dankenswerther Bereitwilligkeit

alle bei diesem Bau gefundenen Versteinerungen überlassen hat, deren Erwerbung mir nicht gelungen war.

Diese Schichten sind aber auch auf der Südseite der Stadt aufgeschlossen und zwar auf der Westseite der Gebäude der Temme'schen Ziegelei in einer Thongrube. Auch hier sind nur wenige Arten der diesen Schichten eigenen Versteinerungen aufgefunden, weil der Wasserzudrang sich den Arbeiten sehr hinderlich erwies und dieselben dieserhalb auch wieder ganz eingestellt sind. Vom *Ammonites macrocephalus* wurden grosse und vorzüglich erhaltene Exemplare und *Belemnites subhastatus* in grösster Menge angetroffen. Von beiden genannten Aufschlusspunkten können folgende Arten aufgeführt werden:

Crinoideen.

Pentacrinus sp.

Conchiferen.

Fistulana sp.
Pholadomya Murchissoni Sow.
Gresslya recurva Phill.
Astarte depressa v. Münst.
Trigonia costata Sow.
Leda lacryma Sow.
Nucula variabilis Sow.
(*Pollux* d'Orb.)
Cucullaea concinna Phill.

Brachiopoden.

Rhynchonella varians v. Schloth.
Terebratula sp.

Gasteropoden.

Trochus monilitectus Morr. u. Lyc.
Pleurotomaria Aonis d'Orb.
» *granulata* Sow.
Rostellaria sp.

Cephalopoden.

Ammonites macrocephalus v. Schloth.
» *Gowerianus* Sow.
» *curvicosta* Op.
» *funatus* Op.
» *psilodiscus* Schlönb.
» *Jason* Rein.
Belemnites subhastatus Ziet.

Es darf hier aber nicht unerwähnt bleiben, dass auch der für diese Schichten classische Aufschlusspunkt unserer Gegend, die Ziegelei von Lechstedt, in der südlichen Fortsetzung der Schichten der hier eben besprochenen Aufschlusspunkte, und zwar etwa eine Stunde von dem Aufschlusse bei der Temme'schen Ziegelei entfernt liegt und dass daher die bei Lechstedt vorkommenden zahlreichen Arten zweifelsohne auch in dem Gebiete, welches uns hier beschäftigt, zu finden sein werden. Von Lechstedt sind aber folgende Arten bekannt und im städtischen Museum ausgelegt: *Posidonomya Buchii*, *Pholadomya Murchissoni*, *Gresslya recurva*, *Cucullaea subdecussata* u. *concinna*, *Trigonia costata*, *Avicula inaequivalvis* u. *echinata*, *Nucula variabilis* u. *arcuata*, *Leda aequilatera* u. *lacryma*, *Rhynchonella varians* u. *triplicosa*, *Pleurotomaria Aonis* u. *marginata*, *Ammonites subradiatus*, *Am. discus*, *Am. curvicosta*, *Am. funatus*, *Am. modiolaris* Luid. (*sublaevis* Sow.), *Am. macrocephalus*, *Am. Gowerianus*, *Am. Parkinsoni*, *Belemnites subhastatus* u. *Pentacrinus* sp. Dr. Brauns nennt auch noch *Terebratula ornithocephala* u. *emarginata*, *Pecten vimineus*, *Astarte depressa*, *Goniomya angulifera* u. *Pleurotomaria fasciata*.

Die Schichten des

Ammonites anceps

sind bei dem Kanalbau nur durch das Auffinden einiger Exemplare des *Ammonites Jason* und des *Am. Duncani* festgestellt. Glücklicher Weise sind dieselben aber durch die schon vor etlichen Jahren erfolgte Anlage und den Betrieb der Temme'schen Ziegelei am westlichen Fusse des Galgenberges neben dem Militärschiess-

stande in so ausgedehnter Weise aufgeschlossen, dass dieser Aufschluss jetzt wohl der bedeutendste dieser Schichten in Norddeutschland ist. Hier haben die Schichtenköpfe dieser wenig schiefrigen Thone ein fast weisses Ansehen, weil der Eisengehalt dieser Thone zur Bildung der zahlreichen, meist kleinen thonigen Sphärosiderite verwandt ist. Der für diese Schichten charakteristische *Ammonites anceps* wurde in den höheren Lagen bei Regulirung des über den Kugelfängen der Schiessstände und oberhalb der Temme'schen Thongrube herführenden öffentlichen Weges in grossen, 31 Centimeter im Durchmesser haltenden Exemplaren angetroffen. Der zierliche Krebs *Macrochirus socialis* hat zur Bildung der kleinen, runden, thonigen Sphärosiderite, in deren Mitte er sich findet, nicht selten Veranlassung gegeben. Häufig tritt auch der schöne *Ammonites Jason* und, wenn auch selten, mit vollständig erhaltener Wohnkammer auf. Die letzten Umgänge der grösseren Exemplare dieses Ammoniten zeigen oft zu Zweifeln anlassgebende Formen. Von Interesse ist aber auch, dass der in kleineren Exemplaren so häufige *Ammonites lunala* Rein. auch in der in Schwaben und Frankreich häufigen, in Norddeutschland aber bisher nicht beobachteten Form, welche kräftige Knoten auf den Umgängen zeigt, (*Am. lunula nodosus* Qu.), in einem, die gewöhnlichen an Grösse weit übertreffenden Exemplare gefunden ist. Auch *Trigonia clavellata*, die in diesen Schichten bisher nur an der *Porta* beobachtet ist, wurde in einem kleinen Exemplare angetroffen.

Die hier aus diesen Schichten bisher bekannt gewordenen, durch gute Erhaltung ausgezeichneten Arten sind aber folgende:

Crinoideen.

Pentacrinus pentagonalis Goldf.

Echinoideen.

Cidaris sp. Stachel.

Conchiferen.

Fistulana sp.
Pholadomya Murchissoni Sow.

Posidonomya Buchii Roem.
» *Bronnii* Voltz.
Lucina lirata Phill.
Astarte undata v. Münst.
Leda lacryma Sow.
» *aequilatera* Dkr. u. K.
Nucula Caecilia d'Orb.
» *variabilis* Sow.
Cucullaea concinna Phill.
Trigonia clavellata Parkin.
Avicula echinata Sow.
Modiola cuneata Sow.
Gryphaea dilatata Sow.
Ostrea acuminata Sow.

Gasteropoden.

Dentalium sp.
» sp.
Turbo aedilis v. Münst.
Trochus sp.
Pleurotomaria Aonis d'Orb.

Cephalopoden.

Ammonites anceps Rein.
» *Jason* Rein.
» *Lamberti* Sow.
» *lunula* Rein.
» » var. *nodosus* Qu.
» *Duncani* Sow.
» *funatus* Op.
» *curvicosta* Op.
» *Nautilus sinuatus* Sow.
» *Belemnites subhastatus* Ziet.

Anneliden.

Serpula tetragona Qu.

Crustaceen.

Macrochirus socialis v. Münst.
Glyphaea (?) sp.

Saurier.

Coproliten.

Ausdrücklich hervorheben wollen wir aber noch, dass *Ammonites cordatus* und *Am. athleta* in diesen Schichten bisher nicht angetroffen sind.

Die Schichten des

Ammonites perarmatus,

den Geologen auch als Heersumer Schichten bekannt, welche in der südlichen Forterstreckung des hiesigen Jura zu so mächtiger Entwickelung gelangt, auch in der ganzen Ausdehnung des Langenberges, durch zahlreiche, den Gemeinden Heersum, Ottbergen und Wöhlde gehörige Steinbrüche aufgeschlossen und durch den Reichthum der darin eingeschlossenen organischen Ueberreste so bekannt geworden sind, zeigen in dem Gebiete, auf welches sich meine Untersuchung und die Karte erstreckt, nur eine sehr beschränkte Entwickelung und leider auch keinen genügenden Aufschluss. Nur am Fusse des Spitzhuts sind dicht neben dem Itzumer Holze durch tiefe Wasserrisse und Wege Schichten eines hellgelblichen, thonhaltigen, hie und da mergelartigen Kalksteins aufgeschlossen, welche die oolithischen Kalke des Spitzhuts unterteufen. In denselben habe ich wegen des unzureichenden Aufschlusses bisher nur *Goniomya literata*, *Pholadomya decemcostata* und *Ammonites plicatilis* gesammelt, die *Pholadomya* in zahlreichen Exemplaren, welche von hier in viele Sammlungen unter der irrigen Annahme übergegangen, dass dieselben den Florigemma-Schichten des Galgenberges und Spitzhuts entnommen seien. In nördlicher Richtung werden am westlichen Fusse des Galgenberges nicht selten Bruckstücke der *Gryphaea dilatata*, welche diesen Schichten angehört, angetroffen. Ich kann somit aus diesen Schichten nur

Goniomya literata Phill.
Pholadomya decemcostata Roem.
» *hemicardia* Roem.
Gryphaea dilatata Sow.
Ammonites plicatilis Sow.

anführen.

Nachdem hiermit sämmtliche Glieder des »Braunen Jura« in dem engbegrenzten Gebiete der Karte nachgewiesen sind, haben wir uns nun mit der auch in diesem Gebiete ansehnlich entwickelten oberen Abtheilung des Jura zu beschäftigen, mit dem

Weissen Jura.

Es sind mächtige Ablagerungen meistens hellgelber und weisslicher Kalke, welche die oberste Abtheilung der Juraformation bilden. Man hat dieselben ebenfalls wieder in mehrere Glieder geschieden, von denen in dem Gebiete, welches uns hier beschäftigt, nur zwei auftreten, die Schichten mit *Cidaris florigemma* und die Kimmeridge-Schichten. Da die unteren Korallenbänke hier fehlen, so werden die Perarmaten-Schichten hier gleich von den Schichten mit

Cidaris florigemma

bedeckt. Es sind das hellgelbe oolithische Kalke, die eine Mächtigkeit von 40—70 Meter zeigen und sich zu einem ganz ansehnlichen Höhenzuge, dem Galgenberge und Spitzhute erheben. In südlicher Richtung setzt sich dieser Höhenzug als Knebel bis zum Vorholze und Langenberge fort, wo er sich dann allmählich in die Ebene verliert. Nach Norden zu senkt sich auch der Galgenberg rasch unter das Niveau des Plateaus, auf welchem der obere Theil der Stadt Hildesheim erbaut ist. Unmittelbar unter der Oberfläche des als Steingrube bezeichneten grossen Platzes stösst man auf die Schichtenköpfe dieser Schichten, und die Häuserreihe, welche die westliche Seite dieses Platzes begrenzt, ruht noch auf diesen Schichten, welche bei den Kelleranlagen deutlich zu Tage traten und hier, wie auch am oberen Ende der Marien-

Strasse, so wie auch beim Bau der Versuchsstation Bänke dünnschichtiger, fast plattenartiger Kalke erkennen liessen, in welchen die weissen oolithischen Bildungen eigenthümlich hervortraten. Die Gebäude der an der Bahnhofs-Allee belegenen Irrenanstalt stehen in ihren Fundamenten auf den Schichten dieses Kalksteins, und aus den Schichtenköpfen desselben entspringt hier die mächtige Sültequelle, welche die auf dem Galgenberge und Knebel niederfallenden und auf den, die Jurakalke unterteufenden Thonschichten der Perarmaten- und Anceps-Schichten sich sammelnden Wassermassen hier zu Tage treten lässt und nun den grössten Theil der Stadt mit vortrefflichem Wasser versorgt. Die Florigemma-Schichten erweisen sich auch hier überaus reich an organischen Einschlüssen, und obschon die grosse Mehrzahl der darin vorkommenden Versteinerungen die Schale eingebüsst, sind die Steinkerne doch meistens sehr charakteristisch und bestimmbar. Ich habe aus diesen Schichten, die am Spitzhut ein noch etwas höheres Niveau einzunehmen scheinen, als am Galgenberge [1]), folgende Arten anzuführen:

Korallen.

Goniocora socialis Roem.
Thamastraea concinna Goldf.
Isastraea sp.

Echinodermen.

Millericrinus incrassatus Roem.
Pentacrinus alternans Roem.
Cidaris florigemma Phill.
» *intermedia* Fleming.
(*crenularis* Roem.)
Pseudodiadema mamillanum Roem.

[1]) Ad. Roemer führt 20 Arten, als nur auf dem Spitzhut gefunden, an. Nach Dr. Brauns, wie zum Theil auch die Sammlung des Museums ergiebt, sind dieselben aber bis auf *Pentacrinus alternans*, *Pecten subimbricatus*, *Astarte suprajurensis* und *Bulla Hildesiensis* auch auf dem Galgenberge gefunden. Brauns führt vom Spitzhut aber noch *Pholadomya hemicardia (?)*, *Lima rigida*, *Terebratula insignis* und *Chemnitzia Heddingtonensis* an.

Glypticus hieroglyphicus v. Münst.
Pedina aspera Ag.
Hemipedina Struckmanni Dames.
Acrosalenia decorata Heime
(*Cid. subangularis* Goldf.)
Pygaster umbrella Ag.
Holectypus corallinus d'Orb.
Pygurus Blumenbachii Dunck.
Echinobrissus dimidiatus Phill.
» *planatus* Roem.

Conchiferen.

Pholas sp.
Pholadomya concentrica Roem.
» *complanata* Roem.
» *paucicosta* Roem.
» *hortulana* Ag.
» *decemcostata* Roem.
» *canaliculata* Roem.
Ceromya excentrica Roem.
Pleuromya Alduini Brgnt.
» *elongata* Roem.
Mactromya Koeneni Strckm.
» *Helvetica* Thurm.
Lucina aliena Phill.
(*rotundata* Roem.)
» *Credneri* P. de Lor.
Corbis scobinella Buc.
» sp.
Opis suprajurensis Ctj.
Astarte sulcata Roem.
» *rotundata* Roem.
» *suprajurensis* Roem.
» sp.
Anisocardia Legayi Sauvage.
» *parvula* Roem.

Trigonia papillata Ag.
» *hybrida* Roem.
(*clavellata Park. pars* Roem.)
Arca lineolata Roem.
» *quadrisulcata* Sow.
» *lata* Dk. u. K.
» *rotundata* Roem.
Cucullaea Goldfussii Roem.
Nucula sp.
Modiola aequiplicata Strmb.
(*fornicata* Roem.)
(*M. imbricata* Roem.)
» *abbreviata* Thurm.
» *longaevis* Contj.
(*compressa* Dk. u. K.)
Mytilus pernoides Roem.
» *pectinatus* Sow.
Pinna conica Roem.
» *granulata* Sow.
» *lineata* Roem.
Gervillia ventriosa Dkr. u. K.
» *aviculoides* Sow.
(*angustata* Roem.)
Avicula plana Th.
Pecten vimineus Sow.
» *varians* Roem.
» *subtextorius* v. Münst.
» *subfibrosus* d'Orb.
» *lens* Roem. (pars).
» *Buchii* Roem.
» *clathratus* Roem.
» *subimbricatus* Roem.
» *strictus* v. Münst.
Lima tumida Roem.
» *semilunaris* Goldf.
(*alata* Roem.)
» *proboscidea* Roem.

Lima subantiquata Roem.
» *fragilis* Roem.
» *rigida* Sow.
» *Monsbeliardensis* Contj.
Hinnites Thurmanni Brauns.
Plicatula longispina Roem.
(*Ostrea spinosa* Roem.)
Ostrea multiformis Dkr. u. K.
» *Roemeri* Qu.
» *deltoidea* Sow.
» *solitaria* Sow.
» *gregaria* Sow.
» *rugosa* v. Münst.
Exogyra lobata Roem.
» *Bruntrutana* Thurm.
(*spiralis* Roem.)
» *reniformis* Goldf.
(*spiralis* Roem.)
Spondylus aculeiformis Ziet.

Brachiopoden.

Rhynchonella pinguis Roem.
Terebratula insignis Schübl.
(*orbiculata* Roem.)
» *bicaniculata* v. Schloth.
» *humeralis* Roem.
» *tetragona* Roem.

Gasteropoden.

Dentalium cinctum v. Münst.
Patella ovata Roem.
Bulla Hildesiensis Roem.
» *subquadrata* Roem.
» *olivaeformis* Dkr. u. K.
(*spirata* Roem.)
Actaeonina sp.
Phasianella striata Sow.

Chemnitzia Heddingtonensis Sow.
(*Melania lineata* Roem.)
» *Bronnii* Roem.
(*subulata* Roem.)
» *pseudolinobata* Bl. u. Hndt.
» *abbreviata* Roem.
Natica Clio d'Orb.
» *suprajurensis* Buv.
» *turbiniformis* Roem.
Cerithium limaeformis Roem.
Fusus Zitteli Strckm.
Rostellaria sp.
Turbo princeps Roem.
» *granulatus* Roem.
(*Eggelsensis* Brauns.)
Pleurotomaria grandis Roem.
(*Trochus tuberculosus* Roem.)
» *Münsteri* Roem.
Ditremaria discoidea Roem.
Nerinaea visurgis Roem.
» *fasciata* Voltz.
» *Bruntrutana* Thom.
» *Erato* d'Orb.
Ammonites plicatilis Sow.
(*biplex* Roem.)
Nautilus giganteus d'Orb.

Annulaten.

Serpula tricarinata Sow.
» *flaccida* Goldf.
» *nodulosa* v. Münst.
» *canalifera* Et.
» *gordialis* v. Schloth.

Crustaceen.

Glyphaea sp.

Fische.

Strophodus reticulatus Ag.
Hybodus sp. Zähne.
Schuppe, Wirbel.

Von den in diesen Schichten so häufig sich findenden Cidariten-Stacheln gehören die glatten zu *Cidaris intermedia*, die übrigen der *Cidaris florigemma* an. Das von Brauns als Unicum aufgeführte *Cardium corallinum* Leym. meiner Sammlung ist aber nicht hier, sondern am Hils oberhalb Holzen gefunden. Bemerkt mag auch noch werden, dass kürzlich in den tiefsten Lagen dieser Schichten am Langenberge auch *Gryphaea dilatata* gefunden ist, und zwar in einem oolithischen Gestein, welches hier das Hangende der Perarmatenschichten bildet.

Struckmann in seinem »Oberen Jura der Umgegend von Hannover« rechnet von den hier aus den Florigemma-Schichten aufgeführten 127 Arten 23 Arten zum Astartien, den ältesten Schichten des Kimmeridge. Ich habe Bedenken getragen, hierin von der Ansicht der älteren Schriftsteller abzuweichen, und die oberen Schichten am Galgenberge und Spitzhute wegen des Vorkommens dieser 23 Arten dem Kimmeridge zuzuweisen, denn ganz abgesehen davon, dass die von Struckmann aus dem Astartien anderweit aufgeführten 37 Arten hier fehlen und nichts der Annahme entgegensteht, dass, wenn jene 23 Arten auch im Astartien sich finden, dieselben doch auch schon zur Zeit der Bildung der oberen Florigemma-Schichten gelebt haben, so ist doch auch der Umstand in Betracht zu ziehen, dass hier mit diesen 23 Arten gleichzeitig auch andere, den Florigemma-Schichten unzweifelhaft angehörende Mollusken gelebt haben, sowie auch die Thatsache, dass die petrographische Beschaffenheit der Schichten, in welchen hier diese 23 Arten gefunden werden, von der der älteren Florigemma-Schichten nicht abweicht, indem dieselbe bei beiden eine oolithische ist. Die 23 Arten, um die es sich hier handelt, sind folgende: *Acrosalenia decorata*, *Pseudodiadema mamillanum*, *Hemipedina Struckmanni*, *Pygurus Blumenbachii*, *Holectypus corallinus*, *Terebratula humeralis*, *Terebratula tetragona*, *Terebratula insignis*,

Terebratula bicaniculata, Ostrea Roemeri, Ostrea reniformis, Ostrea solitaria, Pecten strictus, Modiola aequiplicata, Trigonia papillata, Anisocardia Legayi, Anisocardia parvula, Ditremaria discoidea, Pleurotomaria grandis, Chemnitzia abbreviata, Serpula gordialis, Serpula canalifera, Strophodus reticulatus.

Die Jura-Schichten bei Hannover und am Deister verhalten sich aber auch sonst in vielen Beziehungen abweichend von den hier auftretenden Schichten gleichen Alters. Schon die Schichten mit *Ammonites anceps* zeigen eine abweichende Entwickelung; die Perarmaten-Schichten sind im Hildesheimischen, am Langenberge bei Heersum, nicht nur viel mächtiger entwickelt, sondern auch reicher an organischen Einschlüssen, wie bei Hannover, wogegen die bei Hannover so mächtige Korallenbank des oberen Jura hier ganz fehlt, und wiederum zeigen die Schichten mit *Cidaris florigemma* hier eine weit grössere Mannigfaltigkeit der organischen Einschlüsse als bei Hannover, während die Schichten des Kimmeridge, besonders die des Astartien und die Nerinänen-Schichten bei Hannover eine ungleich reichere Entwickelung der Fauna und eine ungleich bessere Erhaltung der organischen Einschlüsse, als in hiesiger Gegend zeigen. Auch der Umstand, dass hier der Portland, — sowohl die Schichten mit *Ammonites gigas*, als auch die Eimbeckhäuser Plattenkalke — und ebenso die Purbek- oder Münder-Mergel, sowie auch die übrigen Schichten der Wealdenbildung gänzlich fehlen, lassen auf eine grosse Verschiedenheit der damaligen Meeresbeschaffenheit beider einander so nahe liegenden Gegenden schliessen. Eine thunlichst vollständige Feststellung der Faunen aller einzelnen Schichten der hier in Betracht kommenden Gebiete kann allein zu einer richtigen Beurtheilung dieser Verhältnisse führen, und dazu ist unausgesetztes sorgfältiges Beobachten und fleissiges Sammeln noch lange Zeit erforderlich.

Angedeutet muss hier aber auch noch werden, dass die organischen Einschlüsse der Florigemma-Schichten bei Hoheneggelsen, welche bei einem südwestlichen Einfallen mit den nordöstlich einfallenden hiesigen Florigemma-Schichten eine weite Mulde bilden, grosse Uebereinstimmung mit den in den hiesigen Schichten vorkommenden Einschlüssen zeigen, indem von den bei Hohen-

eggelsen vorkommenden 110 Arten 62 Arten mit den in diesen Schichten hier vorkommenden Arten übereinstimmen und fast sämmtliche übrigen 48 Arten — sehr kleine Bivalven und Gasteropoden — in höchst eigenthümlicher Weise auf eine kaum zwei Meter starke Zwischenschicht beschränkt sind.

Die Steine zum Bau der alten Festungswerke der Stadt sind vorwiegend den Florigemma-Schichten entnommen. Da jedoch die Feuchtigkeit der Luft auf diesen Stein häufig einen zerstörenden Einfluss ausübt und ein Zerbröckeln desselben veranlasst, so wird dieser Stein jetzt nur noch zur Fundamentirung von Gebäuden benutzt, ist aber auch hierzu nicht so geeignet, wie der Muschelkalk.

Auf den Florigemma-Schichten liegen auch hier die Schichten des

Kimmeridge.

Diese Schichten treten weiter südlich in der Richtung nach Uppen und Wendhausen bis zum Vorholze in erheblicher Mächtigkeit auf, während dieselben nordwärts allmählich ganz verschwinden und im Gebiete der Karte nur noch am nordöstlichen Fusse des Spitzhutes südlich von der Goslarschen Landstrasse zu Tage treten, um dann bald in der Ebene ganz zu verschwinden, so dass diese, aus fast weissen, ziemlich festen Kalkbänken mit plattenartiger Absonderung bestehende Bildung am östlichen Fusse des Galgenberges in nördlicher Richtung nicht mehr zu verfolgen, wenigstens nicht mehr aufgeschlossen ist. Oberhalb des Chausseewärterhauses waren diese Schichten gut aufgeschlossen und wurden hier auf einer kleinen Fläche folgende Versteinerungen gesammelt:

Conchiferen.

Ceromya (Tellina) rugosa Roem.
Cucullaea Goldfussii Roem.
(*longirostris* Roem.)
Mytilus pernoides Roem.
Pinna granulata Sow.
Modiola oblonga Roem.
Pecten comatus v. Münst.
» *sublaevis* Roem.

Gasteropoden.

Natica globosa Roem.
Chemnitzia sublineata Roem.
» *abbreviata* Roem.
Cerithium excavatum Sow.

Fische.

Pycnodus minor Roem.
» *gigas* Ag.

In der Sammlung des Gymnasiallehrers Behrendsen hierselbst befinden sich von dieser Fundstelle auch noch *Cyprina Saussurii* Brgnt., *Protocardia eduliformis* Roem. und *Pr. nuculaeformis* Roem., *Ostrea multiformis, Exogyra Bruntrutana, Terebratula subsella, Nerinaea fasciata.*

Plattenkalke und Münder Mergel fehlen hier aber wie auch die Wealdenbildung vollständig.

Aus der vorstehenden Schilderung der verschiedenen Glieder der Juraformation wird nun aber leicht ersehen werden können, dass sich diese Formation bei Hildesheim in allen ihren Gliedern so vollständig entwickelt zeigt, wie sich das in keiner anderen Gegend Norddeutschlands, am wenigsten auf einem der Ausdehnung nach so beschränkten Gebiete wird nachweisen lassen, und eben so wenig wird die Gesammtmächtigkeit der sämmtlichen Schichten derselben, die wir hier auf 800—900 Meter veranschlagen, von einem anderen Auftreten dieser Formation übertroffen werden.

Sehr wohl hätte man bei Hildesheim auch das Vorhandensein der Wealdenbildung erwarten dürfen, da dieselbe in so grosser Nähe, am Osterwalde, Deister bei Hannover, Sehnde und Oberg zum Theil in so mächtiger Entwickelung die Juraformation begleitet. Bisher ist hier aber kein Glied derselben aufgefunden.

Es folgt in meiner Schilderung der geologischen Verhältnisse Hildesheims nunmehr die

Kreide-Formation,

von der aber in dem engbegrenzten Gebiete meiner Untersuchung nur die unterste Abtheilung derselben, der

Hils (Neocom)

in Betracht kommt. Die ganze weite Ebene, welche sich vom Galgenberge in östlicher und nördlicher Richtung erstreckt, ist, so weit die Karte reicht, vom »Hilsthon« eingenommen. Diese von diluvialem Geschiebe und Lehm bedeckte Bildung erreicht hier neben der grossen Ausdehnung auch eine ganz bedeutende Mächtigkeit, so dass ein von mir östlich von der nach Goslar führenden Landstrasse, unweit des Dorfes Achtum zur Aufsuchung der Wealdenbildung unternommener Bohrversuch die Schichten dieses Thones bei 90 Meter noch nicht durchstossen hat und ein anderer bei der Frankenberg'schen Ziegelei, unmittelbar neben der nach Lehrte führenden Eisenbahn, zu demselben Zwecke angestellter Bohrversuch diese Bildung selbst bei einer Tiefe von 150 Meter nicht durchsunken hat. In nordöstlicher Richtung wird der Hilsthon von ebenfalls sehr ausgedehnten und sehr mächtigen Schichten der mittleren Kreide, von dem »Gault« bedeckt. Der Hilsthon ist in dem bezeichneten Gebiete an vielen Punkten aufgeschlossen. In vier grossen Ziegeleien werden die dunkelgrauen Thone dieser Bildung zur Bereitung von Backsteinen, Ziegeln und Drains verarbeitet. In der Stadt selbst sind folgende Aufschlüsse hervorzuheben. In der die Nordseite der Kaserne begrenzenden Kasernenstrasse wurden diese Schichten bei der Anlage eines Brunnens, in einer Mächtigkeit von nur drei Metern, die Florigemma-Schichten bedeckend, aufgeschlossen. Die untersten Lagen dieses Thones zeigten sich hier sehr eisenhaltig, indem dieselben vorwiegend aus kleinen runden Körnern, s. g. Bohnerz bestanden. An Versteinerungen fand ich hier *Pecten crassistesta*, *Exogyra Couloni*, *Rhynchonella multiformis*, *Terebratula perovalis*, *Pleurotomaria neocomensis*, *Turbo clathratus* und *Hoplites amblyonicus* (*Ammonites noricus* Roem.).

Die Gebäude, welche die Steingrube auf der Ostseite begrenzen, stehen ebenfalls auf den untersten Schichten des Hilsthons, die auch hier die Jurakalke nur wenige Meter stark bedecken. Im Garten des Kunstgärtners Sperling, der östlichen Ausmündung der Marienstrasse gegenüber, wurden bei Anlage eines Brunnens *Belemnites subquadratus* und *Avicula macroptera* und daneben auf dem Stölter'schen Garten ebenfalls *Belemnites subquadratus* gefunden. Bei dem Bau des Waschhauses auf der an der Bahnhofs-Allee belegenen Irrenanstalt wurden die Hilsthone ebenfalls aufgeschlossen, doch sind hier nur zahlreiche Exemplare des *Belemnites Brunswicensis* gefunden. Sodann ist aber auch bei der Anlage eines Brunnens auf der Propfe'schen Eisengiesserei, westlich vom Marienfriedhofe, der Hilsthon aufgeschlossen gewesen und habe ich hier *Avicula macroptera*, *Pecten crassitesta*, *Terebratula perovalis*, *Nautilus pseudoelegans*, *Serpula quinquecarinata* und *Glyphaea ornata* gesammelt.

Bei der Thongewinnung für alle vier auf der Karte bezeichneten, im Gebiete des Hilsthons belegenen Ziegeleien ist *Serpula Phillippsii* in grosser Menge angetroffen. Bei den am weitesten nach Norden belegenen Ziegeleien sind zahlreiche Windungsstücke des grossen *Crioceras Roemeri* Neumayr gefunden, darunter einige fast vollständig erhaltene Exemplare mit den freiliegenden inneren Windungen. Nach dem Erscheinen von »Neumayr's Ammonitiden der Hilsbildung Norddeutschlands« sind hier noch einige andere neue Ancyloceras-Arten gefunden, welche noch der Bestimmung harren, die aber allerdings durch den Umstand, dass die ausgewachsenen Exemplare den Jugendzuständen oft so wenig entsprechen, sehr erschwert wird. Die Ancyloceras-Arten haben häufig zur Bildung grosser Sphärosiderite, in deren Mitte sie angetroffen werden, die Veranlassung gegeben. Von diesen Fundstellen sind noch ferner anzuführen und zwar von der Frankenberg'schen Ziegelei *Astarte* sp., *Avicula macroptera*, *Cuculaea* sp., *Lingula truncata*, *Ostrea rectangularis*, *Belemnites Brunswicensis* und *B. subquadratus*, *Crioceras Roemeri*, *Crioceras* sp., *Nautilus pseudoelegans*, *Serpula Phillippsii*, grosse Wirbel und Kinnladenstücke mit Zähnen von *Ichthyosaurus campylodon* var., von der

Feustell'schen Ziegelei *Pholadomya* sp., *Rhynchonella multiformis*, *Terebratula perovalis* und *T. longa*, *Rostellaria* sp., *Pleurotomaria* sp., *Turbo* sp., ein fast vollständiger grosser *Crioceras* mit vier Reihen Buckeln mit dornigen Fortsätzen, *Belemnites subquadratus* und *Serpula Phillippsii*.

Aus der Zusammenstellung der an allen diesen Fundstellen gesammelten Arten ergiebt sich nun folgende Uebersicht:

Conchiferen.

Pholadomya sp.
Astarte sp.
Arca sp.
Avicula macroptera Roem.
Pecten crassitesta Roem.
Exogyra Couloni Dfr.
Ostrea carinata Lmk.
(*rectangularis* Roem.)

Brachyopoden.

Rhynchonella multiformis Roem.
Terebratula perovalis Roem.
» *longa* Roem.
Lingula truncata Sow.

Gasteropoden.

Pleurotomaria neocomensis d'Orb.
» sp.
Turbo clathratus Roem.
Rostellaria sp.
» sp.
Scalaria sp.

Cephalopoden.

Crioceras Roemeri Neumayr.
» sp.
» sp.

Hoplites amblyonicus Neumayr.
(*Am. noricus* Roem.)
Nautilus pseudoelegans d'Orb.
Belemnites subquadratus Roem.
» *Brunswicensis* Stromb.

Anneliden.

Serpula Phillippsii Roem.
» *quinquecarinata* Roem.

Crustaceen.

Glyphaea ornata Roem.

Saurier.

Ichthyosaurus campylodon Carter. var.
(Kiefertheile mit Zähnen und Wirbel.)

Jüngere Glieder der Kreideformation, welche schon in geringer Entfernung von Hildesheim zu grosser Bedeutung gelangen, treten in dem engbegrenzten Gebiete, welches wir hier schildern, nicht auf und ebenso wird auch die Tertiärformation erst weiter südlich, bei dem eine Stunde entfernten Dieckholzen durch ansehnliche oberoligocäne Ablagerungen, die sich in nordwestlicher Richtung bis unter den Aussichtsthurm und weiter hinziehen, vertreten.

Wenn auch die Karte das geologische Bild unserer Gegend so giebt, wie dasselbe erscheint, wenn man sich die Ablagerungen des Diluviums und des Alluviums, welche die hier vorhandenen älteren Bildungen bedecken, fortgenommen denkt, so darf ich doch nicht darauf verzichten, hier auch die Beschaffenheit und die Bedeutung, welche diese beiden jüngsten Formationen für unser städtisches Gebiet haben, hier kurz hervorzuheben.

Diluvium.

Während der Diluvialzeit gab es einen Zeitabschnitt, innerhalb dessen nicht nur das Harzgebirge, sondern auch schon die Bergzüge hiesiger Gegend, Galgenberg und Spitzhut, der Rottsberg und selbst die höchsten Rücken des Steinberges und Krählas aus dem Meere hervorragten. In dieser Zeit wird es geschehen sein, dass die Meereswogen und die aus dem Harzgebirge hervorbrechenden und sich ein Bett auswaschenden Gewässer (Innerste) grosse Massen der Gesteine dieses Gebirges, Grauwacke und Kieselschiefer, aber auch der am Fusse des Gebirges anstehenden jüngeren Gebirgsschichten, des Buntensandsteins, des Muschelkalks und der Plänerkalke, nebst den Versteinerungen der zerstörten Thonbildungen dem Meere zuführten, auf dessen Grunde sie sich dann mit den übrigen, zumeist dem höheren Norden entstammenden Geschieben des Diluviums vermengten. Als dann auch die niedriger gelegenen Theile unseres Gebietes dem Meere entstiegen waren, bildeten diese so zusammengesetzten Diluvialgeschiebe, über die sich auch noch Diluviallehme ausgebreitet, eine weite und mächtige Decke über den darunter liegenden älteren Gebirgsschichten. Die vom Harze heraneilende Innerste musste sich nun in diesen Diluvialmassen ihr 400 Meter breites Bett und Inundationsgebiet auswaschen und war genöthigt, dabei auch in die darunter liegenden Liasschichten miteinzuschneiden. So ist es gekommen, dass wir diese diluvialen Ablagerungen noch jetzt, durch den Fluss zerrissen, auf beiden Ufern der Innerste antreffen. Auf dem linken Ufer finden wir das Diluvium — durch die Gewässer freilich auch an vielen Stellen vielfach ganz fortgewaschen — beim Heiligenhäuschen bei Himmelsthür, aber auch südöstlich von Himmelsthür, ebenso auf der Nordwestseite des Moritzberges, von wo sich dasselbe bis zum Haidekruge erstreckt, und auf der Strecke von Luzienvörde bis Ochtersum. Grosse Auswaschungen des Diluviums und der darunter liegenden Schichten des Lias und Braunen Juras erfolgten aber auch auf dem rechten Ufer der Innerste. Schon vor dem Auftreten des Menschengeschlechts hatten gerade da, wo jetzt die Stadt Hildesheim steht, die Gewässer des Ortschlumpbaches und

der mächtigen Sültequelle, denen sich die bedeutenden Wassermengen zugesellten, welche sich auf dem jetzt von dem oberen Theile der Stadt eingenommenen Plateau bei jedem Regenfalle sammelten, in der Richtung vom Alms- und Hagenthore aus einen Abfluss zum Innerstethale gebahnt, indem sie sich in dieser Richtung im langen Lauf der Zeiten in den hier anstehenden mächtigen Geschiebemassen ein breites Bett ausgewaschen und dabei auch unter Mitwirkung der Wassermengen, welche von dem mehr nördlich gelegenen Gebiete, das jetzt von dem Michaeliskloster, dem Langenhagen, Altenmarkte, der Burgstrasse und dem Pfaffenstiege eingenommen wird, ebenfalls der Innerste zueilten, den steilen Hang, welcher das Innerstethal auf dessen Ostseite begrenzt, auf der ganzen Strecke, welchen jetzt der untere Theil der Stadt einnimmt, mit fortgerissen. Diesen Auswaschungen hatte nur der inselartig dastehende Hügel, den später der Dom und dessen nächste Umgebung einnahm, Widerstand geleistet.

Die Mächtigkeit der diluvialen Geschiebe ist nun, abgesehen von den später stattgehabten Auswaschungen, je nach der Beschaffenheit der Oberfläche der Schichten, auf denen sie liegen, verschieden, doch erreichen dieselben in dem oberen Theile der Stadt und auf dem sich nordwärts erstreckenden Plateau eine Mächtigkeit bis zu acht Meter.

Von den organischen Einschlüssen des Diluviums sind hier bisher nur Hörner von *Bos primigenius* (Gercke's Ziegelei am Steinberge) und Knochen und Backenzähne des *Elephas primigenius* beobachtet, und noch in diesem Jahre sind bei der Kiesgewinnung unweit Nordstemmen Backenzähne und grosse Stücke der Stosszähne dieses Elephanten gefunden. Es mag hier aber erwähnt werden, dass zu Anfang dieses Jahres westlich von dem eine Stunde von Hildesheim entfernten Dorfe Gr.-Giessen in den Spalten eines Gypsbruches zahlreiche, in Lehm eingeschlossene Knochen und Zähne vom *Rhinoceros tychorhinus* gefunden sind. Dieselben waren anfänglich als alte Knochen verkauft und auf die Felder gefahren, bis dieselben die Aufmerksamkeit des Thierarztes Kallenbach in Harsum erregten, der dann auch dem hiesigen städtischen Museum eine grosse Anzahl dieser Knochen nebst

Zähnen schenkte. Der Eigenthümer des Gypsbruches, Hofbesitzer SCHRADER in Gr.-Giessen, hat dann alle späteren Funde ebenfalls dem Museum überwiesen. Reste kleinerer Wirbelthiere sind hier aber bisher nicht angetroffen, obschon ich darauf wiederholt mein Augenmerk gerichtet.

Dem Diluvium angehörige erratische Blöcke sind auch im hiesigen Stadtgebiete nicht selten, doch sind die meisten derselben zerschlagen oder sonst verbraucht. Ein recht ansehnlicher Granitblock dieser Art liegt auf dem Platze vor dem städtischen Museum. Ein Riese hat denselben auch hier aus dem Schuh geschüttet, weil ihn derselbe gedrückt. Nach diesem erratischen Blocke ist aber schon in alter Zeit dieser Platz »Am Steine« und die Bäuerschaft dieser Gegend die Lapidis-Bäuerschaft genannt.

Von den dem Diluvium als Bestandtheile beigemengten, aus den im oberen Innerstethale zerstörten Schichten des Lias und Braunen Juras herrührenden Versteinerungen, welche bei der Kiesgewinnung mehr oder weniger häufig gefunden werden, nenne ich *Ammonites Conybieri*, *Am. margaritatus*, *Am. fimbriatus*, *Am. spinatus*, *Am. capricornus*, *Am. Henleyi*, *Am. Parkinsoni* und *Cerithium undulatum*.

Die auf diesen Kiesschichten niederfallenden atmosphärischen Niederschläge sammeln sich auf den darunter liegenden Thonschichten und bilden hier ein Grundwasser, welches vor der Kanalisirung der Stadt den Kellern oft sehr nachtheilig wurde, aber auch alle die zahlreichen Brunnen mit Wasser versorgt, die kein zugeleitetes Wasser haben. Die in den höheren Theilen der Stadt gelegenen, jetzt verschütteten Festungsgräben füllten sich lediglich durch das aus der Kiesschicht hervortretende Grundwasser. Die sogenannten Quellen in Hohnsen, am Hagenthorwalle, in der Gruft der Michaeliskirche und an der Ecke der Kreuzstrasse und des Kläperhagens (welche den Muttergottesbrunnen speist), auf meinem Garten und auf der Lademühle sind nur das auf der Grenze der Thonschichten und des Kieses ablaufende Grundwasser.

Im übrigen findet dieser Kies zur Anlage trockener Fusswege in Gärten und auf den öffentlichen Promenaden, sowie auch, ausgesiebt, zur Mörtelbereitung ausgedehnte Verwendung.

Von Bedeutung für unsere Gegend und auch von wissenschaftlichem Interesse ist aber auch das

Alluvium.

Die grösste Ausdehnung hat dasselbe im Innerstethale, wo es die ganze Breite des Thales einnimmt. Wie ich schon bei der Besprechung der Schichten des mittleren Lias erwähnt, ist es zweifellos, dass die Innerste das Thal anfänglich an drei Meter tiefer ausgewaschen, als dasselbe jetzt erscheint, und erst der im 9. Jahrhundert bei Clausthal und Zellerfeld begonnene Bergbau hat zu der Erhöhung der Thalsohle und damit auch des Innerstebettes Veranlassung gegeben. Es ist nämlich ganz ersichtlich, dass sich der schwere Pochsand in Folge des durch die Stauanlagen der Mühlen noch mehr verminderten Gefälles des Flusses in dessen unterem Laufe zu immer mehr anwachsenden Massen abgelagert hat. Die bei jeder Anschwellung der Nebengewässer, besonders des Netteflusses herbeigeführten grossen Lehm- und Humusmengen vermischten sich, wie es noch heute geschieht, mit dem Pochsande und schlugen sich bei jedem Austreten der Innerste in dem Inundationsgebiete derselben nieder. Dasselbe hat sich auf diese eigenthümliche Weise wieder um drei Meter erhöht, und zugleich bedingt der Niederschlag dieses Bodengemenges die grosse Ergiebigkeit und den hohen Werth der ausgedehnten Wiesen dieser schönen Thalebene. Beim Bau der Eisenbahnbrücke neben den Zwerglöchern zeigte sich diese Beschaffenheit der Thalsohle sehr deutlich, indem zuerst eine aus Humus und feinem Pochsande gemischte, zwei Meter starke Bodenschicht fortgenommen wurde, worauf eine über ein Meter starke Ablagerung eines unvermischten, sehr groben Pochsandes folgte, unter welchem dann die Thone des Lias anstanden. Genau dieselbe Beschaffenheit dieses Alluviums ist bei anderen, im Innerstethale vorgenommenen Bauten, bei der Anlage von Brunnen und noch in diesem Jahre bei der Anlage eines Wasserbassins für die hiesige Zuckerraffinerie beobachtet.

Eine andere alluviale Bildung hat der Trillkebach veranlasst. Bevor derselbe den Steinberg und den mit demselben ursprünglich verbundenen Katzberg durchschnitten, waren dessen Gewässer auf der Westseite dieses Berges zu einem See aufgestaut, der bis in die Nähe des Dorfes Neuhof hinaufreichte und sicher von grosser landschaftlicher Schönheit war. Nachdem aber der Bach diesen Bergrücken allmählich durchbrochen und das Wasser des Sees abgelaufen war, trocknete der Humus und thonhaltige Grund des früheren Sees aus und wusch sich der Bach in der Mitte desselben ein schmales Bett aus. Wir erwähnen dieser, früher auch zur Ziegelbereitung benutzten Bildung besonders deshalb, weil sich in derselben die Schalen einer, in hiesiger Gegend lebend überall nicht mehr vorkommenden Muschel *Unio pictorum* L. var. finden. Eine andere Art dieser selben Gattung, welche in unserer Gegend auch nicht mehr lebt, wurde in grosser Menge in den unteren Lagen des eben beschriebenen Innerste-Alluviums beim Bau der Eisenbahnbrücke neben den Zwerglöchern gefunden, es ist das *Unio batavus* Lmk., der hier also bis zum Beginn des Bergbaus am Oberharze gelebt haben muss, da sich dessen Schalen in höheren Schichten nicht mehr finden.

Bemerkt mag hier auch noch werden, dass die noch immer fortdauernden Anschwemmungen des für das obere Innerstethal so verderblich gewordenen Pochsandes für unsere Wiesen nur selten schädlich werden, dagegen uns einen zur Benutzung des Mörtels und zur Herstellung des Strassenpflasters ganz besonders geeigneten Sand liefern, so dass Sachverständige den Werth dieses hier alljährlich gewonnenen Pochsandes zu 30—40 000 Mark schätzen.

Werfen wir nun noch einen Rückblick auf die im Vorstehenden besprochenen Gebirgsformationen, so muss zunächst die bedeutende Gesammtmächtigkeit derselben auffallen. Selbstverständlich können derartige Abschätzungen nur ein annähernd richtiges Ergebniss geben. Ich habe bei dieser Schätzung besonders die bei dem Bau des Eisenbahn-Kanals gemachten Beobachtungen zum Anhaltspunkte genommen. Das Einfallen dieser Schichten erfolgt unter einem Winkel von 20^0 und berechneten die Bauführer hiernach

die Stärke der Schichten auf drei Meter Breite der Schichtenköpfe zu einem Meter, und ergab sich dieselbe somit für die Torulosusschicht bis zu den Macrocephalusschichten incl. zu 238 Meter, die man aber bei der grösseren Entwickelung der Schichten am Südrande des Gebiets der Karte zu mindestens 280 Meter annehmen muss. Dazu die Anceps- und Perarmatenschichten mit 70 Meter, würde für den »Braunen Jura« allein eine Mächtigkeit von 350 Meter ergeben. Der Lias, von dem Ad. Roemer die Posidonienschiefer allein zu 150 Meter schätzt, würde dann zu 450 Meter und die Mächtigkeit des Weissen Juras zu 100 Meter angenommen werden können. Würde dann noch der Muschelkalk, nur soweit als er hier in Betracht zu ziehen, zu 200 Meter, der Keuper zu 125 Meter und der Hils zu 130 Meter angenommen, so ergäbe sich hieraus eine Gesammtmächtigkeit von 1355 Meter.

Sehr bedeutend ist aber auch die Mannigfaltigkeit und der Reichthum an organischen Einschlüssen, welche in den allerdings sehr mannigfaltigen Gebirgsschichten dieses geographisch so eng begrenzten Gebiets angetroffen werden, zumal wenn erwogen wird, dass die Mehrzahl der Schichten des »Mittleren Lias« überall nicht aufgeschlossen und die des »Braunen Jura« nur während einer so kurzen Zeit zu beobachten waren. Die Gesammtzahl der aus diesem Gebiete hier von mir aufgeführten Arten beträgt aber 493. Hiervon fallen auf die Triasformation — Muschelkalk und Rhät — 48 Arten, auf die verschiedenen Glieder der Juraformation — aus denen innerhalb des hier besprochenen Gebiets Ad. Roemer nur 86 Arten, Dr. Brauns 127 Arten aufgeführt — 414 Arten, auf die Kreideformation (nur Hils) 27 Arten und auf das Diluvium und Alluvium je 2 Arten. Um aber eine Vorstellung von der Mannigfaltigkeit der organischen Einschlüsse der Juraschichten in hiesiger Gegend zu gewinnen, wird man auch in Erwägung ziehen müssen, dass in der Forterstreckung der hier besprochenen Schichten, so namentlich aus den Perarmatenschichten des Langenberges bei Heersum noch an 60 Arten, aus den Florigemmaschichten am Knebel, Rathshagen und Langenberge noch etwa 20 Arten und aus den Schichten des unteren und mittleren

Kimmeridge bei Uppen und Wendhausen ebenfalls noch 60 Arten bekannt sind.

Am Schluss dieser allerdings nur skizzenartig gehaltenen Besprechung der in dem Gebiete der Stadt Hildesheim auftretenden Gebirgsschichten angelangt, darf ich noch einmal darauf hinweisen, dass dieselbe zunächst nur als eine Erläuterung der Karte anzusehen ist und dass sowohl die Karte als auch diese Erläuterungen vor allem den Nachweis des Vorhandenseins und der Ausdehnung der aufgeführten Formationsglieder bezwecken, dass dieselben aber auch darauf berechnet sind, das Studium dieser Schichten an Ort und Stelle zu erleichtern und für die Beurtheilung etwaiger neuer Beobachtungen und Funde einen Anhalt zu gewähren.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.



Geologische Karte der STADT HILDESHEIM und ihrer nächsten Umgebung

von Senator a. D. Dr. H. ROEMER.

Maassstab 1:15000.

0 100 200 300 400 500 600 700 800 Meter

0 250 500 750 1000 Schritt

HILDESHEIM

Moritzberg

Der Krahla

Der Katz-Berg

Der Rottsberg

Der Steinberg

Dorf Ochtersum

Der Galgenberg

Spitzhut

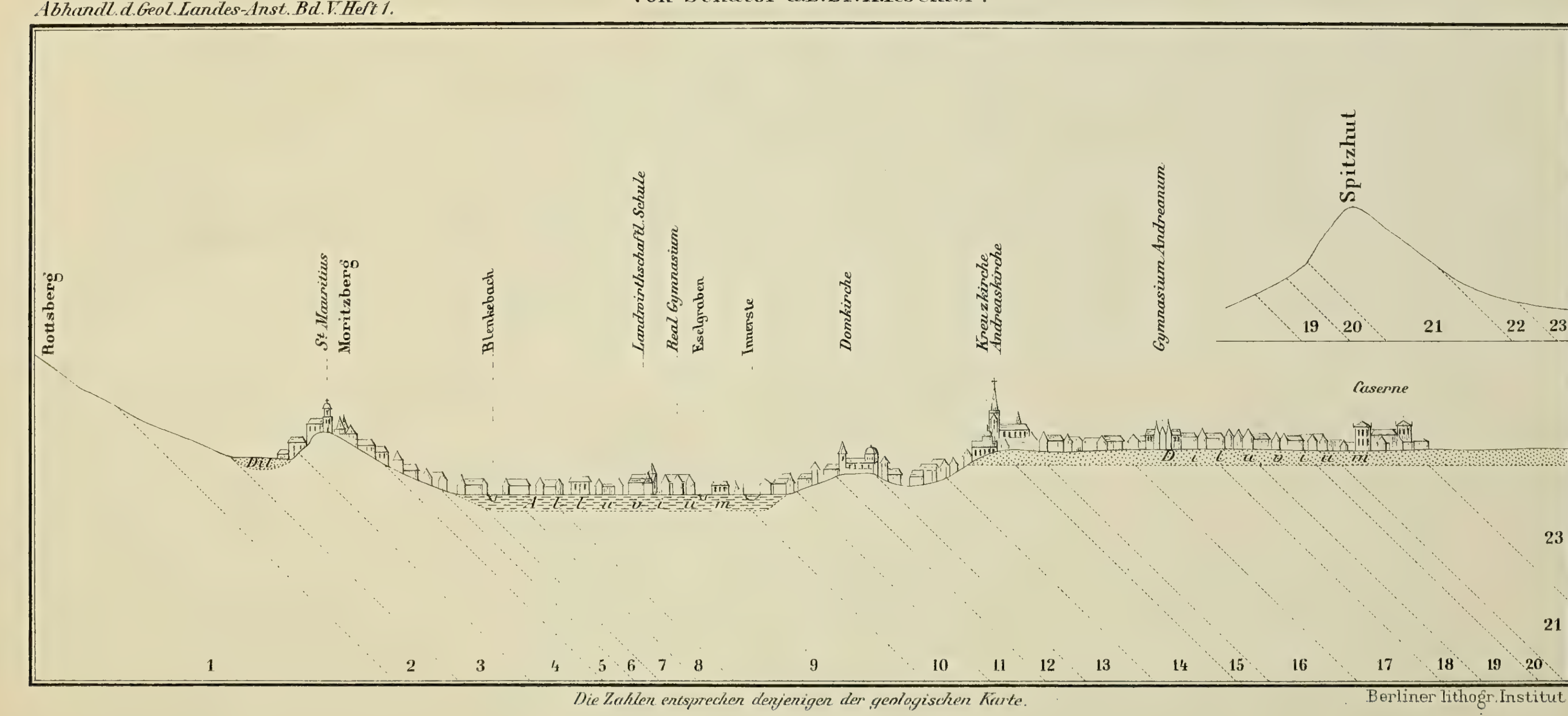
Staats-Bahnhof

Berliner lithogr. Institut

Gruppe	Nr.	Erklärung
Oberer Muschelkalk.	1	
Keuper.	2	Lettenkohle
	3	Keuper-Mergel
	4	Keuper-Sandstein
	5	Rhat.
Unterer Lias.	6	Schichten mit Ammon. planorbis
	7	Schichten mit Ammon. angulatus.
	8	Schichten mit Ammon. Bucklandi.
Mittlerer Lias.	9	Nicht erschlossene Sch. m. Ammon. Zyphus, Jamesoni, Ibex, Davoei.
	10	Schichten mit Ammon. spinatus.
Oberer Lias.	11	Schichten mit Posid. Bronni.
	12	Schichten mit Ammon. jurensis.
Brauner Jura.	13	Schichten mit Ammon. torulosus u. Trig. navis.
	14	Schichten mit Inoc. polyplocus.
	15	Schichten mit Ammon. Humphresianus.
	16	Schichten mit Ammon. Parkinsoni.
	17	Schichten mit Ostrea Knorri.
	18	Schichten mit Ammon. macrocephalus.
	19	Schichten mit Ammon. anceps u. Ammon. ornatus.
	20	Schichten mit Ammon. perarmatus.
Weisser Jura.	21	Schichten mit Cidaris florigemma.
	22	Kimmeridge.
Hils.	23	
	⑥ ⑥	Fundpunkte von Petrefacten



Profil zu der Geolog. Karte der
Stadt Hildesheim
u. ihrer nächsten Umgebung
von Senator a.D. Dr. H. Roemer.



Die Zahlen entsprechen denjenigen der geologischen Karte.

Berliner lithogr. Institut.





A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band V.

Heft 2.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1884.



Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band V.

Heft 2.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1884.



Beiträge zur fossilen Flora.

III.

Steinkohlen-Calamarien.

II.

Von

Ch. E. Weiss,

Dr. ph., Prof., Königl. Landesgeologe und Docent
an der Bergakademie zu Berlin.

Herausgegeben
von
der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Mit 8 Holzschnitten im Text und einem Atlas
mit Taf. I—XXVIII.

BERLIN.
In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1884.



Inhalt.

Erster Theil.

Zur Organisation der Calamarien.

1. **Equisetaceen und Calamarien.** S. 1.

Vergleichung zwischen *Equisetum* und Steinkohlen-Calamarien. Merkmale der Equiseten S. 1. Merkmale der fossilen Calamarien S. 3. Vergleich nach den Reproductionsorganen S. 5, nach der Stammstructur S. 8, nach den Nodialquirlen S. 12. Gattungen der fossilen Calamarien S. 15.

2. **Stellung der Calamiten.** S. 17.

Aufstellung nach verschiedenen Autoren S. 17. Bedeutung der Knötchen S. 18. Stellung der Blätter S. 21. *Calamites varians* von Wettin S. 21, von Radnitz S. 21, andere von Westphalen S. 22. Stellung nach der Verzweigung S. 23.

3. **Beblätterung der Calamarien.** S. 26.

Blätter an Calamiten-Stämmen S. 26, an Asterophylliten S. 29, an Zweigen von *Calamites ramosus* S. 29, an anderen Calamarien S. 30.

4. **Wurzeln der Calamiten.** S. 32.

5. **Verzweigung der Calamiten.** S. 37.

Verzweigung am Rhizom S. 37, an den unteren Stammtheilen S. 38, an den oberirdischen Theilen S. 40. Astnarben und ihre Lage S. 42. Auftreten der Astnarbenquirle S. 44. Zahl der Astnarben an den Gliederungen S. 46. Vergleich der Verzweigung bei Calamiten mit der bei anderen Calamarien S. 48.

Zweiter Theil.
Systematische Beschreibung.

A. Calamarien-Stämme.

I. *Calamites.*

Provisorische Gattung. Gattungs- und Sippen-Charaktere S. 51. Arten S. 57.

1. **Calamitina.** S. 59.

   1. *C. varians* Sternb. S. 61. — a) *varians insignis* S. 63. b) *varians inversus* S. 68. c) *varians inconstans* S. 69. d) *varians abbreviatus* S. 73. e) *varians semicircularis* S. 75. f) *varians Sachsei* Stur sp. S. 77. g) Anhang S. 77: Beispiele von Essen, von Waldenburg, Krone bei Hörde, Langendreer, Hermsdorf, Schwalbach.
   2. *C. approximatus* Brongn. S. 81. — a) *subaequalis* S. 82. b) *vulgaris* S. 82. c) *accrescens* S. 85.
   3. *C. verticillatus* L. et H. S. 85.
   4. *C. extensus* n. sp. S. 87.
   5. *C. Wedekindi* n. sp. S. 88.
   6. *C. tripartitus* Gutb. S. 89.
   7. *C. discifer* n. sp. S. 91.
   8. *C. pauciramis* n. sp. S. 93.
   9. *C. macrodiscus* n. sp. S. 94.

2. **Eucalamites.** S. 96.

   10. *C. ramosus* Artis mit *Annularia ramosa*, *Calamostachys ramosa* S. 98.
   11—13. *C. cruciatus* Sternb. S. 111. — 11. *C. cruciatus ternarius* S. 112. — 12. *C. cruciatus quaternarius* S. 113. — 13. *C. cruciatus senarius* S. 114.
   14. *C. multiramis* n. sp. S. 114.
   15—19. Anhang: 15. *C. cucullatus* n. sp. S. 117. — 16. *C. elongatus* n. sp. S. 117. — 17. *C.* sp. S. 118. — 18. *C. decurtatus* n. sp. S. 118. — 19. *C. verticillatus* Ett. S. 118.

3. **Stylocalamites.** S. 119.

   20. *C. arborescens* Sternb. sp. mit *Palaeostachya arborescens* S. 120. — var. *Schumanniana* S. 124.
   21. *C. Suckowi* Brongn. S. 129. — var. *undulatus* S. 134.
   22. *C. acuticostatus* Weiss S. 137.
   23. *C.* cf. *giganteus* Lindl. S. 138.

4. **Archaeocalamites.** S. 141.

   C. transitionis var. *abbreviatus* S. 142.
   24. *C. Beyrichi* n. sp. S. 144.

II. *Equisetites.*

1. *Equisetites lingulatus* Germ. S. 148.
2. *E. mirabilis* Sternb. S. 149.

III. *Gyrocalamus* n. gen.

Gyrocalamus palatinus n. sp. S. 152. (Siehe Nachtrag S. 202.)

B. Calamarien-Fruchtstände.

Geschichtliches und Litteratur S. 154. — Verhältniss der Fruchtgattungen zu *Asterophyllites* und *Annularia* S. 158. — Aehrenstände S. 160. — Uebersicht der Gattungen S. 161.

I. **Calamostachys** Schimp. S. 163.

Erste Reihe: *Eucalamostachys.*

1. *C. Ludwigi* Carr. S. 163. — 2. *C. Binneyana* Schimp. S. 169. — 3. *C. longifolia* Sternb. sp. S. 171. — 4. *C. paniculata* Weiss S. 173. — 5. *C. (?) nana* n. sp. S. 175. — 6. *C. mira* Weiss S. 176. — 7. *C. superba* Weiss S. 176. — 8. *C. germanica* Weiss S. 177. — 9. *C. Solmsi* Weiss S. 177.

Zweite Reihe: *Stachannularia.*

10. *C. tuberculata* Sternb. sp. mit *Annularia longifolia* S. 178. — 11. *Cal.* cf. *calathifera* Weiss mit *Annularia sphenophylloides* Zenk. S. 178. — 12. *C. ramosa* Weiss mit *Annularia ramosa*, *Calamites ramosus* S. 180.

II. **Palaeostachya** Weiss. S. 181.

Erste Reihe: Typus der *P. elongata.*

13. *P. elongata* Presl sp. S. 181. — 14. *P. pedunculata* Williams. S. 182. — 15. *P. (?) gracillima* n. sp. S. 184.

Zweite Reihe: *Macrostachya*-Typus.

16. *P.* cf. *Schimperiana* Weiss S. 185. — 17. *P. arborescens* Sternb. sp. mit *Calamites arborescens* Sternb. S. 187.

III. **Huttonia** Sternb. S. 188.

18. *H. spicata* Sternb. S. 188.

IV. **Paracalamostachys** Weiss. S. 190.

19. *P. polystachya* Sternb. sp. S. 190. — 20. *P. rigida* Sternb. sp. S. 191. — 21. *P. striata* n. sp. und *Asterophyllites striatus* n. sp. S. 192. — 22. *P. Williamsoniana* n. sp. S. 193. — 23. *P. minor* n. sp. S. 194.

V. **Macrostachya** Schimp. S. 196.

24. *M. Hauchecornei* n. sp. S. 196. — 25. *M. infundibuliformis* Brongn. S. 197. — 26. *M. carinata* Andrä S. 197.

VI. **Volkmannia** Sternb. part. S. 199.

27. *V. tenera* Weiss S. 199.

VII. **Bowmanites** Binney. S. 200.

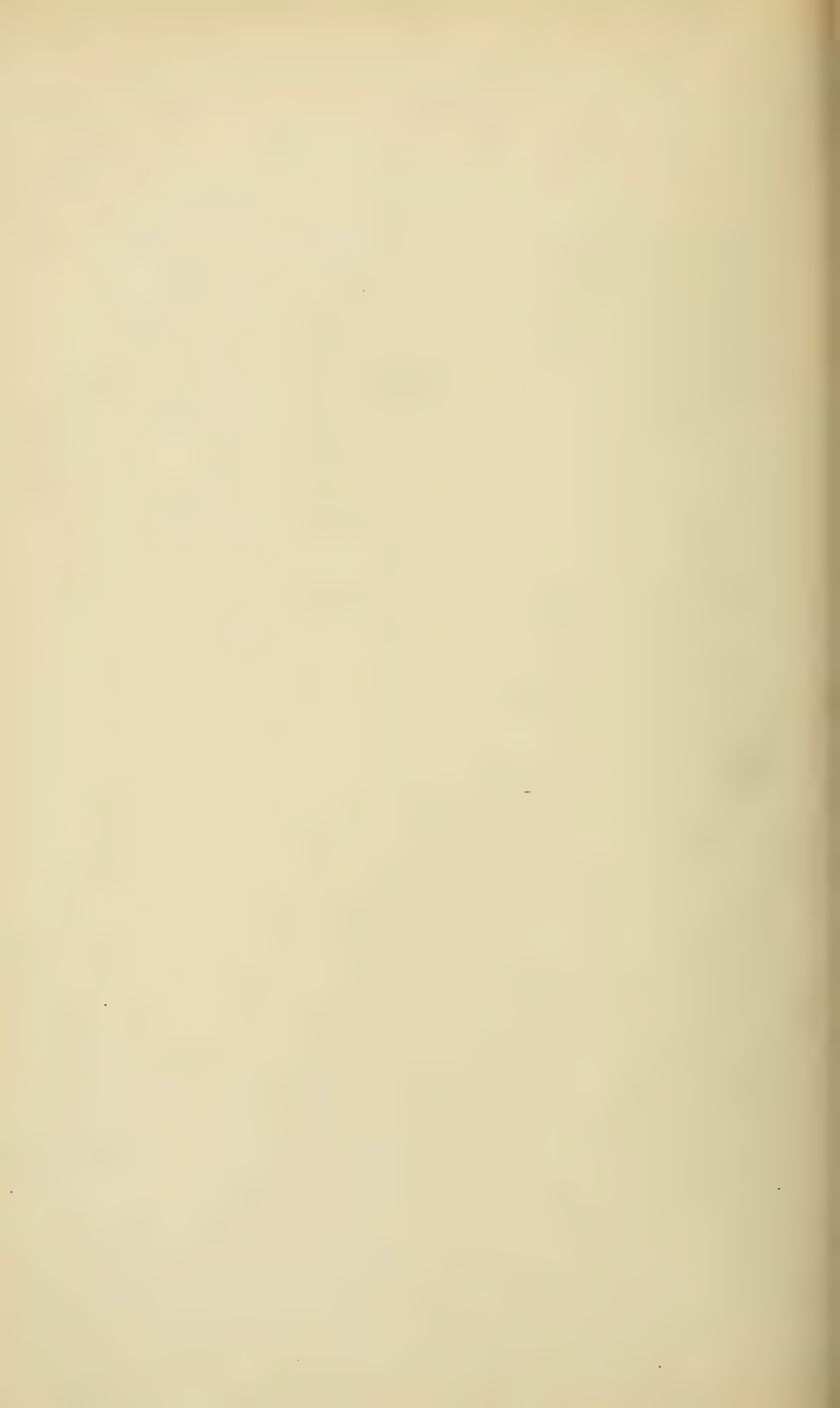
28. *B. germanicus* n. sp. S. 201.

Nachtrag zu S. 152.

Gyrocalamus = **Fayolia** Ren. et Zeill. S. 202.

Erster Theil.

Zur Organisation der Calamarien.



1.

Equisetaceen und Calamarien.

Die heutigen Equisetaceen, der Typus für die fossilen Calamarien, bilden bekanntlich nach Habitus und morphologischer Natur eine so scharf umschriebene Klasse von Pflanzen, dass sie nur eine einzige Gattung *Equisetum* umfassen, deren wichtigsten Merkmale die folgenden sind.

Sämmtliche Axentheile, die oberirdischen sowohl als die unterirdischen, Stamm, Zweige, Rhizom, sind in den wesentlichsten Theilen übereinstimmend. Sie zerfallen nämlich durch Quertheilung in Glieder, welche hohl oder mit Mark ausgefüllt sind und mehr oder weniger Längsrippung besitzen. Die Glieder enthalten kreisförmig gestellte Gefässstränge (Fibrovasalstränge) welche den Rillen folgen, sowie eingeschlossen von ihnen ebenfalls kreisförmig gruppirte hohle Kanäle im Stamm (Lacunen) nebst einem zweiten weiter nach aussen gestellten Kreise von Lacunen und tragen an ihrer Spitze eine Blattscheide.

Alle Blätter sind kreisförmig gestellt, die sterilen in Scheiden verwachsen.

Sofern es sich nur um Kenntniss der sterilen Pflanze handelt, kann man mit MILDE sagen, dass das *Equisetum* sich in jedem Internodium von Neuem wiederholt und: »wer ein Internodium kennt, kennt auch die ganze Pflanze«.

Indessen ist dies *cum grano salis* zu verstehen, denn es sind mancherlei Verschiedenheiten in Bau und Ausbildung der Axentheile von *Equisetum* dennoch nicht ausgeschlossen. Besonders aber tritt dies an den die Reproductionsorgane tragenden Axen, d. i. da, wo die stärker metamorphosirten Organe sich befinden, hervor.

Die Aehre von *Equisetum* hat eine Axe ohne deutliche Gliederung, welche ausgefüllt, weich und zart im Vergleich mit den oft harten, hohlen Stengelgliedern ist. Sie trägt Kreise von umgewandelten, nämlich fertilen Blättern, die sich mit einziger Ausnahme des noch scheidenförmigen sogenannten Ringes an der Basis der Aehre in einzelne getrennte Receptacula auflösen, welche Sporen tragen, unter sich zwar ganz gleich gebaut sind, aber von den sterilen Blattkreisen beträchtlich abweichen. Jedes einzelne Receptaculum besteht aus einem stielförmigen Träger, der rechtwinklig absteht und an der Spitze sich in eine Scheibe verbreitert, an deren Rand ein Kreis von Sporangien taschenförmig eingesenkt ist. Diese öffnen sich nach Innen und lassen Sporen austreten, welche merkwürdig dadurch erscheinen, dass sie nicht dimorph sind, sondern nur einerlei Form und Grösse zeigen und mit je 4 elastischen Spiralfäden versehen sind, welche man ihrer plötzlichen Bewegungen halber, die sie beim Trocknen zeigen, Schleudern genannt hat.

Die Aehre ist blattlos, insofern zwischen den fertilen Kreisen keine sterilen Blätter vorkommen, und stets endständig.

Eine wichtige Rolle fällt der Gegend der Nodiallinie[1]) zu, da an ihr oder in ihrer Nähe die drei Nodialquirle ihren Ursprung nehmen: die Aeste, Blätter und auch die Wurzeln.

Die Verzweigung findet quirlförmig an den Knoten oder Gelenken statt, und zwar bei *Equisetum* unterhalb der Blattscheide, am vollständigsten natürlich an den oberirdischen Stengeln, am Rhizom weit beschränkter.

Die Blätter befinden sich constant am oberen Ende jedes Gliedes, aber unterhalb der Nodiallinie[1]).

Die Wurzeln brechen, wie meist bei quergegliederten Pflanzen, an den Knoten hervor, stets unterhalb der Blattscheide und wohl stets unterhalb der Astknospe. Dies geschieht nicht blos am unterirdischen Stamm, sondern auch an den unteren Theilen der aufsteigenden Stengel, und die Anlage zur Wurzelbildung ist an allen Gliedern gegeben. Manche Rhizome sind auf ihrer ganzen Oberfläche mit einem braunen Filz von Wurzelhaaren bedeckt.

[1]) »Internodiallinie« anderer Autoren.

Sehr bemerkenswerth ist, dass in den aufgeführten Punkten die Arten der lebenden Gattung *Equisetum* so nahe übereinstimmen, dass kein Bedürfniss vorliegt, sie in mehrere Gattungen zu theilen. Eine augenfälligere Verschiedenheit findet hauptsächlich in den fruchtbaren Axen statt, welche entweder (*E. arvense* etc.) auf anders gestalteten Stengeln erscheinen oder auf gleich gestalteten (*E. palustre* etc.) wie die unfruchtbaren. Die einen sterben nach der Sporenaussat ganz ab, die anderen werfen nur ihren fertilen Gipfel ab. Vorgebildet sind aber auch die Aehren bereits in der unterirdischen Knospe, die am Rhizom entsteht.

Wichtige und constante Unterscheidungsmerkmale bieten die lebenden *Equisetum*-Arten nicht so sehr in der Organisation der Stengel, Blätter, Aehren, sondern mehr noch in den Spaltöffnungen.

Dieser Pflanzenkreis, wie er heute in seinen lebenden Vertretern erscheint, ist somit ausserordentlich scharf abgegrenzt. Keine andere Gruppe der Gefässkryptogamen ist von den übrigen so geschieden, wie die Equiseten von ihnen und erst durch Hinzuziehen der fossilen Verwandten erweitert sich ihr Kreis und verringert sich auch diese Kluft.

Gegenüber den neuesten Bestrebungen, die fossilen Calamarien allzu sehr in dem Halblichte der heutigen Equiseten zu beleuchten, möge auf einige wenige Punkte verwiesen werden, welche eine ungleich grössere Verschiedenheit der alten Vertreter dieser Gruppe ergeben, als sie die heutigen zeigen und welche beweisen, dass wirklich ehemals mehr und ganz andere Gattungen existirt haben als heute.

Jene gegliederten Pflanzenreste, welche wir zu den Calamarien stellen, welche aber schon während der Steinkohlenperiode lebten, zeigen nur selten scheidenförmige Verwachsung der Blätter, so dass wir nicht einmal behaupten dürfen, dass die Gattung *Equisetum* selbst schon zur Steinkohlenzeit gelebt habe. Nur *Equisetites* nennen wir daher solche sterile Reste mit Scheidenblättern, zu denen wir die Reproductionsorgane nicht kennen. Und gerade das *Equisetum*-Aehnlichste von allen hierher gehörigen Objecten, das ehemalige *Equisetum mirabile* Sternberg's, soll nach Stur ganz andere Organisation der Reproductionsorgane besitzen.

Weitaus in den meisten Fällen sind die Blätter frei, doch stets kreisförmig gestellt.

Schon SCHIMPER (traité de paléontol. végét. I, S. 255 u. 291) hat in Zusammenhang hiermit sehr klar auch die Astbildung gebracht. Die Aeste entspringen bei den Calamarien mit freien Blättern in den Blattachseln, die Blätter liegen dann unter dem Aste an der Spitze des nächst tieferen Internodiums.

Nur die Calamarien mit scheidenförmig verwachsenen Blättern, unsere heutigen Equiseten, tragen ihre Aeste unter dem Blattquirl an dessen Aussenseite, also ebenfalls an dem oberen Ende des Gliedes. Allein dies gilt nur von den entwickelten, bereits aus der Oberfläche des Stammes hervorgebrochenen Aesten. Es ist sehr bemerkenswerth, dass die neuesten Untersuchungen über den Ursprung der Astknospen bei *Equisetum* ihre bisher angenommene endogene Entstehung widerlegt und dargethan haben, dass sie in den Blattachseln aus einer der Rille gegenüberliegenden Zelle dicht oberhalb der ringförmigen Blattanlage sich entwickeln und erst später das Blatt durchbrechend an der Basis desselben zum Vorschein kommen, so dass ihr Insertionspunkt und dessen Spuren (Astnarben) nicht die eigentliche Ursprungsstelle bezeichnet.

Weit wichtiger ist die Verschiedenheit der Aehren. Alle, wenigstens alle besser bekannten Aehren der Steinkohlencalamarien sind scharf gegliedert und es wechseln sterile mit fertilen Kreisen gesetzmässig ab.

Die Organisation der fertilen Kreise ist nicht überall vollständig bekannt, aber man weiss, dass in gewissen Fällen das Trägerstielchen der *Receptacula* gänzlich fehlt (weshalb Manche diese Pflanzen, wie *Volkmannia, Sphenophyllum*, zu den Lycopodiaceen brachten) oder auch durch Scheiben ersetzt wird (wie bei *Cingularia*). In den übrig bleibenden Fällen mit Sporangiophoren (*Calamostachys, Palaeostachya* etc.), gleichgiltig wo der Träger befestigt ist und abgesehen davon, dass man eine schildförmige Erweiterung der Spitze des Trägers bisher nicht überall beobachten konnte, ergeben sich die grössten Verschiedenheiten dieser fossilen Calamarien von den Equiseten darin, dass man bereits bei meh-

reren dimorphe Sporen und Sporangien aufgefunden hat, dass den Sporen stets die Schleudern fehlen und dass man dagegen öfter die 3 Riefchen der Sporen wie bei Lycopodiaceen, welche auf kuglig-tetraëdrische Form deuten, erkannt hat. In den einzelnen Fällen kommen gerade in den Aehren der Steinkohlencalamarien noch mancherlei Abweichungen vor, welchen in der *Equisetum*-Aehre nichts entspricht.

Solche grosse Verschiedenheiten können nur in verschiedenen Gattungen ihren Ausdruck finden und begründen deren Existenz unzweifelhaft.

Bedeutungsvoll ist, dass die auffälligeren Abweichungen sich, wie schon früher betont worden ist, gerade in den Aehren der fossilen Calamarien einstellen, wo bei den lebenden grosse Gleichförmigkeit herrscht, während in den sterilen Theilen so weit gehende Unterschiede nicht gefunden werden. Obschon auch für diese mehrere Gattungen aufgestellt worden sind, sind ihre Unterschiede doch geringer als sie sich in den Aehren ergeben und auch die Arten sind nicht so leicht zu begrenzen, weil ihre Formen sich in geringeren Variationen bewegen, so dass es gleichsam den Anschein gewinnt, als gäbe es weniger Arten unter den sterilen als unter den fertilen Theilen.

Es ist sicher, welche Ansicht man auch sonst haben möge, dass die Gattungsmerkmale bei den fossilen Calamarien nur zum Theil mit jenen bei *Equisetum* übereinstimmen. Die Abweichungen sind verschieden gross und eben daher entsteht die Frage, welcher Umfang dem Begriffe der Calamarien zuzugestehen sei, so bald wir die fossilen Verwandten mit aufnehmen.

Für jeden Botaniker stehen in dieser Frage die Reproductionsorgane obenan und es knüpft sich an die Darlegung ihrer Organisation ein Haupttheil der Antwort. Den Sporen der Steinkohlencalamarien fehlen — soweit bekannt — die Schleudern: werden sie also noch zu den Verwandten der Equiseten zählen? Man hat bisher hieraus noch keinen Zweifel abgeleitet. — Die Steinkohlencalamarien haben beblätterte Aehren; auch dies hat noch Niemand gehindert, sie zu dieser Gruppe zu stellen. Einige fossile Calama-

marienähren haben dimorphe Sporen ergeben[1]) und Sporen von tetraëdrischer Form, ein Charakter, der als besonders bezeichnend sich bei den Lycopodiaceen findet: darf man jene also noch den Equiseten vergleichen? In diesem Punkte reihen sie sich den Lycopodiaceen zwar durchaus an, aber alle übrigen Charaktere stimmen bei ihnen wieder mit denen anderer Calamarienähren, wo nur diese Merkmale nicht beabachtet werden. Man kann sie deshalb allein nicht abscheiden.

Solchen gewichtigen Abweichungen gegenüber erscheinen viele andere nur gering, wodurch die fossilen Calamarien sich vor den Equiseten auszeichnen. Dass an Stelle der stielförmigen Träger bei *Equisetum* eine tellerförmige zertheilte Scheibe bei *Cingularia* treten könne, ist zwar auffallend, aber auch dies nicht zwingend, die betreffende Pflanze aus der Familie auszuschliessen: wird doch in anderen Fällen (bei *Stachannularia* z. Th.) die Scheibe oder der Trägerstiel durch einen rosendornförmigen Fuss ersetzt.

Mehrere Aehren aber lassen gar keinen besonderen Träger mehr erkennen, sondern die Sporangien befestigen sich unmittelbar in den Blattwinkeln oder sind gar schon ein wenig auf die Blätter selbst geschoben. Hier wäre wohl ein Grund gegeben, Pflanzen mit dieser Organisation eher zu den Lycopodiaceen als den Calamarien zu rechnen und eine Grenze für letztere zu setzen. So

---

[1]) So ist es sogar bei Williamson's neuester Entdeckung an *Calamostachys Binneyana*, wo dieselbe Aehre an der Spitze Sporangien mit Micro-, weiter unten solche mit Macrosproren trägt, wo aber beide an *Equisetum*-artigen Trägern angeheftet und sonst überhaupt wie die übrigen *Calamostachys* organisirt sind.

(On the organisation of the foss. plants of the coal-measures Part XI, 1881, S. 298, Taf. 54, Fig. 23—27. Vergl. auch N. Jahrb. f. Min., 1881, I, Ref. S. 316 und 1882, Ref. S. 464.)

Das Gleiche fand vor Kurzem auch Renault an einer verkieselten Aehre von Autun, die zu *Palaeostachya* mit blattwinkelständigen Sporangiophoren gehört: polyedrische Microsporen an der Spitze und sphaerische, 16 mal grössere Macrosporen am Grunde, während er schon viel früher die Existenz von Macro- und Microsporen an getrennten Bruchstücken anderer Aehren nachgewiesen hatte (Comptes rendus No. 7, S. 463). Er leitet daraus die Nothwendigkeit der Erweiterung der Equisetaceen in heterospore und isospore ab, ähnlich wie bei den Lycopodiaceen, und hat dies in seinem Cours de Botanique fossile II, 1882 bereits durchgeführt.

wurde es von SCHENK und dem Verfasser gethan, was *Sphenophyllum* betrifft, während RENAULT sogar eine Vergleichung dieser Gattung mit den Rhizocarpeen, speciell mit *Salvinia*, vorzieht, andere Autoren aber sie dennoch bei den Calamarien belassen. Diese Letzteren können für ihre Ansicht geltend machen, dass nicht sowohl die in der Gliederung ausgedrückte Tracht und äussere Structur der Stengeltheile eine gleiche ist wie bei den Equiseten und anderen Calamarien, sondern auch die Aehrenstructur durch solche Beispiele wie bei *Palaeostachya* mit blattwinkelständigen Trägern mit jener von *Calamostachys* vermittelt wird. Calamarien mit einfachen, einnervigen Blättern (Astrophylliten-artig) scheinen mitunter dieselbe Organisation der Aehren zu besitzen wie *Sphenophyllum (Volkmannia)* und unterscheiden sich dann von den übrigen nicht weiter wesentlich. Allein diese Meinung, dass auch *Volkmannia* und *Sphenophyllum* Calamarien-Gattungen seien, schien durch grosse Lycopodiaceen-Aehnlichkeit wenigstens von *Sphenophyllum*, besonders wegen dessen 3seitiger, mittlerer Gefässaxe, aufgehoben zu werden. Gegenwärtig können die Vertreter der Ansicht, dass der Kreis der Calamarien auch die genannten 2 Gattungen einbegreife, noch eine Entdeckung von WILLIAMSON für sich verwerthen, wonach *Calamostachys Binneyana* eine solche 3kantige Gefässaxe besitzt wie *Sphenophyllum*, nur wie es scheint nicht so scharf ausgesprochen als dort. Und wir selbst werden bei *Calamostachys Ludwigi* diese Beobachtung zu bestätigen haben (vergl. Taf. 23 und 24). Viele andere Querschnitte von Calamarienähren haben Aehnliches bisher nie ergeben. Dagegen lässt sich nicht läugnen, dass die Dreizahl bei Verzweigungen oder beim Entspringen anderer Organe, wie der Sporangienträger eines Kreises aus der Axe, auch dort öfters eine Rolle spielt, wo die centrale Gefässaxe eine Dreitheilung nicht zu erkennen giebt, wovon wir noch Beispiele selbst beibringen werden (vergl. *Calamites ternarius*, *senarius* etc.).

Es geht hieraus hervor, dass *Volkmannia* und *Sphenophyllum* sowohl als auch die Lycopodiaceen enger mit den echten Calamarien durch vermittelnde Glieder verbunden sind, als man früher glaubte.

Leider nicht in allen Fällen ist man in der Lage, die Verwandtschaftsverhältnisse nach den Fructificationen beurtheilen zu können. Dann ist die innere Structur der Stammtheile das wichtigste Merkmal. Gerade die Vergleichung derselben bei *Equisetum* und den fossilen Calamarien hat mehrere Botaniker auch in neuester Zeit zu recht abweichenden Schlüssen für gewisse Reste geführt.

Im Querschnitt des Internodiums eines *Equisetum* sind die Fibrovasalstränge von einander isolirt, aber kreisförmig gestellt; sie umschliessen auf der Innenseite die kleineren wesentlichen Lacunen oder Carinalhöhlen, welche aus den später zerstörten, zuerst gebildeten Gefässen nebst zartwandigen Zellen zwischen ihnen entstehen. Rechts und links von der Lacune liegen nach aussen zu einige weite, netzartige Gefässe und radial nach aussen vor der Lacune der Phloëmtheil des Stranges. Umhüllende Strangscheiden treten zuweilen hinzu, eine gemeinsame Scheide für den ganzen Kreis der Gefässstränge ist vorherrschend. In der Rinde kommt meistens ein zweiter, äusserer Kreis von grösseren, sogenannten Valecularhöhlen oder unwesentlichen Lacunen hinzu.

Auch in dieser Beziehung finden sich grössere Verschiedenheiten bei den fossilen Vertretern. Selbst die krautartigen Glieder dieser Familie entsprechen nicht immer völlig dem geschilderten Baue von *Equisetum*, besonders wenn man *Sphenophyllum* mit in den Kreis der Calamarien zieht. Am besten bekannt sind freilich in dieser Beziehung die Calamiten oder baumartigen Vertreter. Denn nicht alle quergegliederten und längsgerippten Stengel aus der Steinkohlenzeit waren halmartig entwickelt, mit weiter Höhlung und schwacher, fester Wandung wie *Equisetum*. *Calamodendron* Brongn. (*Calamitea* Corda) ist fast massiv, mit höchster baumförmiger Entwickelung des Calamitenstammes. Aber seine Structur, ebenso wie die von *Arthropitys* Göpp., wird seit BRRONGNIART (1849, tableau des genres de végét. foss.) von Manchen auf Gymnospermen bezogen.

In Fällen, wo nicht blos Steinkernbildung eintrat, welche für sich allein noch nicht einmal die Existenz einer Centralhöhle beweisen würde, sondern wo Verkalkung oder Verkieselung stattfand und dadurch die anatomische Untersuchung ermöglicht ist, hat

man wiederholt die im Wesentlichsten gleiche Stammstructur gefunden wie bei *Equisetum*: die Centralhöhle, die gesonderten Gefässbündel mit Lacunen, den eigenthümlichen Verlauf der Bündel an der Gliederung. Aber in anderen Fällen zeigt sich, verschieden von *Equisetum*, ein mehr und mehr entwickelter Holzcylinder, wie namentlich WILLIAMSON dies in vielen Präparaten nachgewiesen hat. Dieser Holzcylinder setzt sich gleichwohl noch aus getrennten Keilen zusammen, von denen jeder an seinem nach innen gelegenen Scheitel eine Lacune umschliesst, und welche durch primäre Markstrahlen (Strahlenparenchym) getrennt und durch secundäre durchzogen werden. Hierin kann man recht wohl den Calamarientypus auch im Sinne der heutigen Equiseten noch erkennen trotz Verwandtschaft mit Gymnospermenstructur. So betrachten es in der That WILLIAMSON und SCHIMPER (Handb. d. Palaeont., II. Bd. 1880), indem sie die Holzkeile der Calamiten als weit entwickelteren Zustand der Fibrovasalstränge der Equiseten auffassen, sowie man es bei baumartiger Ausbildung erwarten könne. Auch STUR (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss., Mai 1881) ist dem beigetreten. Dem gegenüber würde auch das Zurücktreten oder Verschwinden der Luftkanäle oder Lacunen von geringem Gewicht sein. Man wird daher auch jetzt jene sächsischen Calamiten-Querschnitte, welche GEINITZ abbildete und die längere Zeit als Belege von solchen mit Luftkanälen versehenen Stämmen gegolten haben, wohl kaum mehr anders als nur zufällige Erhaltungszustände betrachten: der äussere Kreis von Lacunen fehlt den bekannt gewordenen Calamiten mit erkennbarer Structur; freilich zeigt sich auch die Rinde nur selten erhalten.

Die Beobachtungen von WILLIAMSON kann ich an Stücken bestätigen, welche den englischen sehr ähnlich sind. Vor einigen Jahren hat Herr WEDEKIND in Witten auf den Halden der Zeche Vollmond bei Langendreer in Westphalen Spatheisenstein-Concretionen mit Pflanzenresten mit deutlicher Structur aufgefunden und seitdem auf meine Bitte diese Vorkommen eifrig gesammelt. Sie rühren aus dem Hangenden von Flötz Fritz her. Dünnschliffe, welche an dem Materiale ausgeführt wurden, das der geologischen Landesanstalt durch die verdienstvolle Thätigkeit des Herrn WEDE-

KIND zugekommen ist, haben an mehreren Calamiten die Resultate ergeben, die ich in den Holzschnitten Fig. 1 — 3 verdeutlicht habe.

Fig. 1.

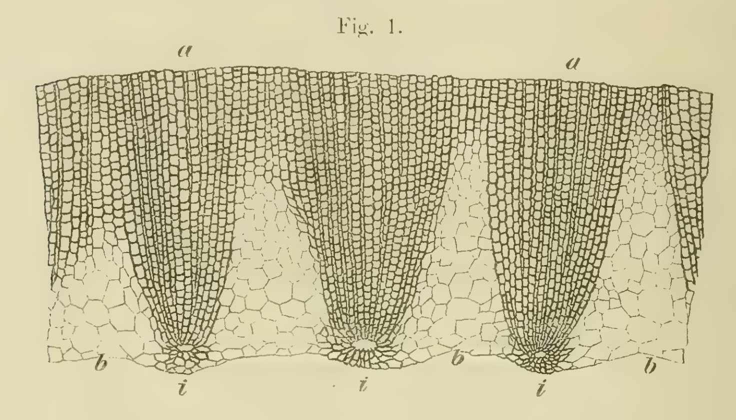


Fig. 2.

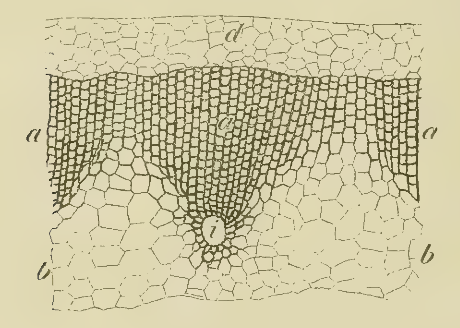
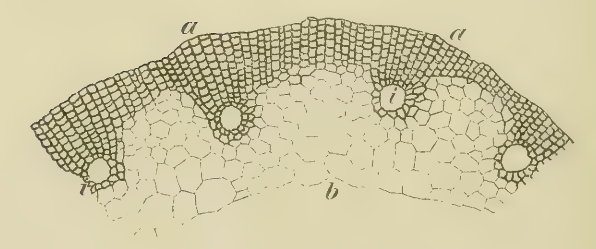


Fig. 3.



Bei vielen Calamiten zeigt der Querschliff die oben beschriebene Trennung in einzelne Holzkeile mit den primären Markstrahlen dazwischen sehr vollkommen, wie dies auch in Fig. 1

rechts und in Fig. 2 wiedergegeben ist. In anderen Fällen aber findet mehr oder weniger schnell eine Vereinigung der benachbarten Holzkeile zu einem streckenweise oder ringsum geschlossenen Holzringe statt.

In Fig. 1 ist dies nach einem Querschnitt eines dickwandigeren Calamiten (2,5^{mm} dick ohne Rinde) dargestellt, an welchem sich die Keile (*a*) links schon sehr früh zusammenschliessen, rechts dagegen noch ganz getrennt bleiben, während das Markparenchym (*b*) links bald verschwindet, rechts bis zum äusseren Rande der Holzzone anhält.

Auch in Fig. 2, einem Calamiten mit weniger dickwandigem Holzcylinder (1,2^{mm} ohne Rinde) angehörig, sind die Holzkeile *a* mehr oder weniger getrennt, die Rinde *d* umhüllt noch (allerdings in weniger vollkommener Erhaltung) den Holzkörper.

Dagegen liefert Fig. 3 ein Beispiel von Vereinigung der Holzkeile *a* zu einem Cylinder ohne trennende primäre Markstrahlen bei einem ziemlich dünnwandigen Calamiten (0,8^{mm} ohne Rinde), dessen Holzzone zum Theil recht wenig dick ist.

Bei allen Präparaten findet sich im Scheitel des Holzkeiles der Querschnitt der Lacune *i*, indessen bei den verschiedenen Calamiten und oft auch bei demselben Exemplar von sehr verschiedener Grösse und Form. Bisher zeigte sich diese Stelle niemals völlig ausgefüllt, wie es von SCHENK neuerlich (Handbuch der Palaeontologie von ZITTEL, II. Bd. 1884, S. 237, Fig. 169 u. 170) für *Arthropitys* dargestellt worden ist; nur findet man mitunter in die Höhlung *i* hineinragende offene Zellwände, die auf zerstörte Zellen hindeuten.

Vergleicht man unsere Bilder mit den von SCHENK gegebenen von *Arthropitys*, so ist der Unterschied beider ein ziemlich geringer und wesentlich darauf beschränkt, dass man bei unseren (und den bisher bekannten) Calamiten hohle Räume *i* findet, die bei *Arthropitys* wirklich ausgefüllt erscheinen, was sowohl in der Erhaltung als in dem mehr oder weniger früh stattfindenden Verschwinden des ursprünglich vorhandenen Gewebes (wie bei *Equisetum*) begründet sein kann. Sodann ist bei *Arthropitys* der Unterschied des primären und secundären Holzes viel deutlicher ausgesprochen als

bei *Calamites*, wo indessen mindestens die Anordnung der Tracheïden auf der Innenseite der Höhlen *i* anders ist als auf der Aussenseite. Auch SCHENK kommt übrigens zu dem Schluss, dass es der Auffindung der Fructificationsorgane von *Arthropitys* bedürfe, um sie eventuell endgiltig den Gymnospermen einzureihen.

Der eigenthümliche Verlauf, die Verschränkung der Fibrovasalbündel an den Gliederungen, das Vorhandensein von Diaphragmen[1]) sind dagegen Merkmale, welche nicht für Gymnospermen, sondern Calamarien sprechen.

Alle diese erst in neuerer Zeit gewonnenen Resultate so mannigfacher Untersuchungen können nur beweisen, dass der Kreis der Calamarien ehemals durchaus nicht so scharf nach allen Seiten abgeschlossen war, als es heute wohl sein muss, wo wir es nur mehr mit einer einzigen Gattung zu thun haben. Daraus folgt freilich gleichzeitig, dass wir untergeordneten Punkten der Organisation einen zu grossen Antheil bei der Vergleichung der fossilen und lebenden Calamarien einzuräumen uns hüten müssen. In diesem Falle aber würden wir uns ohne Zweifel befinden, wenn wir die blosse Existenz von dreierlei Nodialquirlen, der Blätter, Aeste und Wurzeln, als entscheidend für die Zugehörigkeit einer Pflanze zu den Calamarien ansehen wollten.

STUR, der in seinem letzten grossen Werke (die Culmflora d. Ostrauer und Waldenburger Schichten) auch den Calamarien viel Aufmerksamkeit zugewendet hat, obschon gerade in den dort behandelten Schichten dieselben noch mehr zurücktreten, bevorzugt bei ihrer Betrachtung ganz besonders das gegenseitige Verhältniss der 3 von ihm sogenannten »Internodialquirle« und baut allerdings damit eine Seite der Untersuchung aus, welche bisher wohl zu wenig beachtet sein mag. Allein daraufhin, weil die so bezeichneten Charaktere an den fossilen Calamarien noch am häufigsten und leichtesten beobachtbar sind, während Fructification und Stammstructur seltener für die Untersuchung zugänglich werden, können sie doch nicht als entscheidend in der Frage der Zugehörigkeit eines Restes zu den Calamarien erklärt werden.

[1]) Bei *Calamites ramosus* habe ich schon längst deutliche Diaphragmen an den Astnarben beobachtet und beschrieben.

Vor allen Dingen fehlt den STUR'schen Deductionen der fundamentale Nachweis, dass die von ihm als Blatt-, Wurzel- und Astnarben gedeuteten kleinen Male dies auch wirklich seien. Die verkehrte Aufstellung der Stücke bei STUR, die im nächsten Kapitel anzustellende Discussion über die Natur der Knötchen, welche für die Einen Blattnarben, für WILLIAMSON Lenticularorgane bedeuten, bekunden den hypothetischen Boden, auf welchem sich die STUR'schen Darlegungen bewegen.

Nur dadurch, dass ein zu grosser Nachdruck auf jene »Internodial-Knospenquirle» gelegt wurde, erklärt sich auch die Meinung STUR's, dass z. B. Pflanzen mit Fructificationen und Blättern wie *Sphenophyllum* zusammen mit Asterophylliten und *Calamostachys* auf einem und demselben Calamitenstamme gewachsen seien.

Diese Vorstellung ist in neuester Zeit von ihrem Urheber zu einer Theorie ausgebildet worden (s. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss., Mai 1881), deren ungewöhnlicher Standpunkt eine kurze Erläuterung erfordert.

Schon bei *Equisetum* machte MILDE darauf aufmerksam, dass gewisse Arten homomorphe, andere heteromorphe Aeste besitzen; jene sind glatt, diese kantig. Analoges findet STUR bei den Steinkohlen-Calamarien. Asterophylliten und Annularien entsprechen nach ihm den homomorphen, glatten, *Sphenophyllum* den heteromorphen, kantigen *Equisetum*-Aesten. Zu letzteren gesellte sich auch von beblätterten, sterilen Zweigen, was er wieder *Volkmannia* nennt, wie ehemals STERNBERG (nach STUR aber mit einmal gabligen Blättern). Die Verschiedenheit der Blätter zeichnet sie stets als heteromorphe Theile (nach STUR) aus, auch dann, wenn ihre Stengel nicht kantig sind. Asterophylliten und Annularien aber tragen Aehren, welche STUR *Brukmannia*, Andere *Calamostachys* und *Stachannularia* nennen; während sogenannte *Volkmannia*-Aehren (wozu STUR nicht nur *Volkmannia* in unserem Sinne, sondern z. B. auch *Palaeostachya* rechnet) besonders den Sphenophyllen zukommen sollen. Nach RENAULT's Beobachtungen an einigen Aehren besitzen jene Microsporen, diese Macrosporen; also seien die homomorphen Aeste der Calamiten, d. h. Asterophylliten und Annularien, nichts anderes als solche Zweige, die Microsporangien mit Microsporen erzeugen, dagegen heteromorphe Aeste derselben Calamiten seien die Sphenophyllen und Volkmannien, welche nur Macrosporangien mit Macrosporen entwickeln. Ja es lässt sich (nach STUR) zurückschliessen, dass, da bei den lebenden Equiseten nur die homomorphen Aeste noch Aehren treiben, die heteromorphen dagegen nie oder in Missbildungen ausarten, die letzteren nur die Fähigkeit, Macrosporen zu erzeugen, verloren haben. — Es folgt (nach STUR) hieraus, dass jedem Calamiten sowohl Zweige mit Microsporen und Asterophylliten- oder Annularienblättern, als auch Zweige mit Macrosporen und Sphenophyllen- oder Volkmannienblättern zukommen.

Von den Thatsachen, auf welche sich diese Lehre gründet, kennen wir allerdings noch nichts, als dass solche verschiedene Zweige theils in Gesellschaft, theils anhängend an gewissen Stengelresten von gleichem Ansehen (nicht einmal Calamiten-Stämmen) vom Autor beobachtet wurden.

Diese Beiträge werden Belege dafür bringen, dass Calamiten recht verschiedene Fructificationsorgane getragen haben, so *Calamites ramosus Calamostachys*-Aehren, dagegen *Calamites arborescens Palaeostachya*-Aehren. Aber selbst wenn, was gewiss nicht der Fall ist, alle übrigen Calamarienähren auf Pflanzen mit Calamitenstämmen gewachsen wären, so würde daraus doch nicht folgen, dass sie alle einer Gattung angehörten und etwa die einen homomorphe Theile mit Microsporen, die anderen heteromorphe mit Macrosporen seien, sondern man müsste vielmehr den Calamitentheil der Pflanze als schlechterdings unbrauchbar zur weiteren Systematik dieser Pflanzengruppe erkennen und erklären. Glücklicherweise wird aber durch die inzwischen von WILLIAMSON gemachte und oben citirte Beobachtung jetzt endgiltig festgestellt, dass die ganze Theorie unhaltbar ist, da ein und dieselbe Aehre von *Calamostachys Binneyana* Microsporen an der Spitze und Macrosporen am unteren Theile trägt, diese Organe also nicht verschiedenen homomorphen oder heteromorphen Zweigen übertragen sind.

Von anderen Autoren wurde gegenüber der Annahme, dass *Sphenophyllum* und *Asterophyllites* demselben Calamiten entsprossten, die höchste Unwahrscheinlichkeit betont, dass *Sphenophyllum* mit seiner dreikantigen, soliden Gefässaxe zu den hohlen Axentheilen der Calamiten passe, wenn auch bei beiden in der Nodialgegend sich die Anlagen der Aeste, Blätter und Wurzeln finden.

Auch sind nach den Bestimmungen von STUR selbst die aufgestellten Stellungsgesetze für die 3 Nodialquirle nicht constant und weder zu Gattungs-, noch zu Artunterschieden tauglich. Uebereinstimmung mit *Equisetum* ist selten, und für letzteres selbst ist daran zu erinnern, dass der erste Ursprung der Astknospe (s. oben S. 4) nicht unter dem der Blätter liegt, wie später allerdings, sondern über ihnen und alternirend mit ihnen, somit nicht constant bleibt.

Wenn es wegen der grossen Mannigfaltigkeit der wichtigsten Organe der Calamarien nöthig erscheint, verschiedene Gattungen bei ihnen zu unterscheiden, um diese Verschiedenheiten zum Ausdruck zu bringen, so geht aus dem Vorstehenden zugleich hervor, dass diese Gattungen nicht auf die Nodialquirle basirt werden dürfen, wenn man den botanischen Grundsätzen folgt, sondern ohne Ausnahme auf die Fructificationsorgane gegründet werden müssten, wenn wir in der Lage wären, dieselben bei jeder Species sicher zu bezeichnen.

Das eigenthümliche Verfahren der Phytopalaeontologie aber, getrennt gefundene Pflanzentheile oft mit getrennten Gattungsnamen zu belegen, weil ihre Zusammengehörigkeit noch nicht hinreichend bewiesen ist: Gattungen, welche natürlich nur provisorische sein können, ist — wie wir leider auch heute wieder constatiren müssen — noch immer nicht zu entbehren. Daher fallen Namen wie *Calamites* und *Calamostachys* nur zum Theil zusammen, denn ihr Umfang ist nicht derselbe. *Calamites ramosus, Annularia ramosa* (cf. *radiata*) und *Calamostachys ramosa* gehören allerdings zu derselben Art, allein *Annularia longifolia, Annularia sphenophylloides* mit ihren *Calamostachys*-Aehren sind im Gegensatze zu jener solche Pflanzen, die nicht auf Calamiten wuchsen.

»*Calamites*« wird sich naturgemäss bei hinreichender Kenntniss aller Reste einst in ebenso viele Gattungen auflösen müssen, als an ihm Fruchtgattungen vorkommen. Aber nicht jeder Calamarienähre wird auch ein Calamit entsprechen, denn nichts hindert uns, zu glauben, dass auch in der Steinkohlenzeit so gut wie jetzt baum- und krautartige Pflanzen friedlich neben einander als Species derselben Gattung existirt haben werden. Und trifft dies zu, so ist auch der Name *Calamites* zwar für unsern Gebrauch bei dem Stande unserer Forschungen ein höchst nützlicher, für die Wissenschaft aber nur ein höchst provisorischer.

Wir können die obigen Erörterungen, insbesondere die Vergleichung der fossilen Steinkohlen-Calamarien mit den Equisetaceen der heutigen Welt, dahin zusammenfassen, dass bei keiner der ersteren eine volle Uebereinstimmung mit den letzteren bekannt geworden ist, dass also danach die Gattung *Equisetum* oder die

eigentlichen Equisetaceen unter jenen alten Vertretern fehlen. Wohl sind die heutigen Equisetaceen Calamarien, nicht aber sind die fossilen Steinkohlen-Calamarien Equisetaceen im Sinne der heutigen Flora, ja zum Theil sehr beträchtlich abweichende Pflanzen, die sich anderen Familien mehr oder weniger stark nähern.

Die nachfolgenden Blätter werden hierzu manche Belege bringen. Sie sollen zuerst noch einige allgemeine Organisationsverhältnisse der fossilen Calamarien behandeln und sodann im systematischen Theile die grosse Mannigfaltigkeit der Formen zeigen, mit welchen die Natur jene fernen Zeiten ausstattete.

Gerade aber die Nodialquirle werden uns manche beachtenswerthe Gesichtspunkte kennen lehren.

2.

Stellung der Calamiten.

Calamites im weitesten Sinne liefert uns Reste, welche durch ihre Gliederung ein so gleichartiges Aussehen des oberen und unteren Endes erhalten, dass man vor manchem Anderen wünschen wird, Mittel an die Hand zu bekommen, um die Stellung oder Richtung der Stücke, das Oben und Unten an ihnen, sicher zu entscheiden.

Hierüber haben die Ansichten noch bis in die neueste Zeit gewechselt. BRONGNIART in seinem histoire des vég. foss. gehörte damals zu jenen, welche den Calamiten eine solche Aufstellung gaben, dass die Blätter an das untere Ende der Glieder verlegt, die mitunter vorkommenden kegelförmig auslaufenden Enden solcher Stämme nach oben gerichtet wurden. Später erkannte man die umgekehrte Stellung als die richtige an, und diese Ansicht blieb längere Zeit die herrschende. Neuerdings jedoch kehrt STUR zu derselben Aufstellung zurück, wie sie früher STERNBERG, BRONGNIART u. A. gebrauchten. Bei den so eingehenden Studien, welche der Wiener Autor gepflogen, kann man sich über die neueste Aenderung der bisherigen Auffassung wundern und es ist dem auch von Anderen (s. ROTHPLETZ, N. Jahrb. 1881, I, S. 319) bereits widersprochen worden; indessen werden wir bei näherer Betrachtung für manche Fälle die Schwierigkeit anzuerkennen haben, die so einfach scheinende richtige Stellung eines Bruchstückes festzusetzen, wenn wir die hierbei in Betracht kommenden Umstände beachten.

In den gewöhnlichsten Fällen hat man Stammstücke ohne Verzweigung und ohne Beblätterung vor sich. Nur die an einem Ende der Rippen stehenden rundlichen oder elliptischen Narben

oder Knötchen gaben dann, wenn sie vorhanden, einen Anhalt zur bestimmten Aufstellung des Bruchstückes. Da sie in neuerer Zeit als Blattnarben galten, mussten sie, der Stellung der Blätter bei *Equisetum* und überhaupt bei gegliederten Pflanzen gemäss, an das obere Ende des Internodiums oder auf die Unterseite der Nodiallinie verlegt werden. Nicht selten beobachtet man auch an beiden Enden der Glieder solche Knötchenreihen, also auf jeder Seite der Nodiallinie; jedoch bleibt die eine von ihnen dann deutlicher, wird auch oft von grösseren Knötchen gebildet als die andere und diese constantere von beiden galt als Blattnarbenreihe. Ihre Stellung bestätigt sich z. B. durch unsere Fig. 1 auf Taf. II bei *Calamites Suckowi*, wo an einem kegelförmig entspringenden Stämmchen die Knötchen sich am oberen Ende der Rippen befinden.

Aber diese Knötchen haben nicht immer als Blattnarben (oder eigentlich, da sie unter der Rinde am Steinkern auftreten, Blattgefässbündelspuren) gegolten, während über die zweite, seltener sichtbare Reihe am unteren Ende der Glieder sich noch weniger eine endgiltige Meinung herausbildete.

Eine andere Ansicht über ihre Natur lieferte in neuerer Zeit Williamson gelegentlich mehrerer Abhandlungen über Organisation von Calamiten[1]. Er beobachtete als inneren Kern eines Calamitenbruchstückes ein kegelförmig gegliedertes Ende eines Calamitenzweiges, von dessen Knötchen noch Radien wie Speichen horizontal nach aussen strahlen. Er nennt sie Infranodialcanäle, später Lenticularorgane, und weist in der letzten Abhandlung nach, dass sie anfänglich aus feinzelligem Gewebe bestehen, welches schnell zerstört wird, und dass sie nach Ausfüllung des entstandenen Canales durch Gestein oder mineralische Substanz als strahlenförmige Verbindung der Centralhöhle mit der äusseren Oberfläche erscheinen, welche etwa den Markstrahlen vergleichbar wären. Auf

---

[1]) On the structure of the woody zone of an undescribed form of Calamite, Memoires of the Lit. a. Phil. Soc. of Manchester vol. IV, 1869 S. 155 (Taf. I Fig. 1 u. 2). — On the organisation of the foss. plants of the Coal-measures, Part I, Calamites. Philos. transact. Royal Soc. of London 1871 (Taf. 23 Fig. 1, 2, Taf. 26 Fig. 22—28). — Ebenda Part IX, 1878 (Taf. 21 Fig. 31, Taf. 20 Fig. 23, 24, sowie Fig. 25—30). — S. auch N. Jahrb. f. Mineral. 1880, II, Ref. S. 239.

beiden Seiten, unter und über der Knotenlinie finden sich ähnliche Organe in den Spitzen der Rippen, daher meist alternirend gestellt. Die der oberen Reihe enthalten Gefässe und werden von Williamson deshalb als Ursprung von Blättern (?) und Aesten betrachtet, während die Bedeutung der unteren Reihe nicht enträthselt werden konnte. Damit bleibt aber auch die Erklärung der gewöhnlichen Knötchenlinie als Blattnarbenreihe ausgeschlossen und solche Calamiten, welche diese Knötchen zeigen, schlug Williamson vor mit dem Namen *Calamopitys* zu bezeichnen[1]). Bei anderen Autoren hat diese Ansicht Aufnahme nicht gefunden; man scheint vorzuziehen, die bekannten Knötchen als die Spuren appendiculärer Organe zu betrachten. Auch Grand' Eury deutet sie als unentwickelte Scheidenzähne.

Statt die über das obige Stück mit Radspeichen anderweitig geäusserte Vermuthung (N. Jahrb. f. Min. 1870 S. 1035), dass hier ein weites Calamitenglied aus dem oberen Theile desselben Stammes über das untere kegelförmige Ende geschoben worden sei, anzunehmen, will ich meine Beobachtungen über jene »Lenticularorgane« hier einfügen.

Die Erscheinung der von Williamson beschriebenen, von den Knötchen am oberen Ende der Rippen ausgehenden »Radspeichen« ist ganz ähnlich auch mir an einem oberschlesischen Exemplare vorgekommen, das die geologische Landesanstalt durch Herrn Dir. Aschenborn in Tarnowitz von Radischau bei Antonienhütte erhalten hat. Auch hier ist es ein kegelförmiges Ende eines Calamiten, dessen Rippen oben kurze Fortsätze horizontal auf die Knötchen aufgesetzt zeigen; es steckt ebenfalls in einer Hülle mit Längsrippung, zum grösseren Theile ist aber der äussere Calamitentheil verloren gegangen. Dass diese radialen Stäbchen oder Speichen

[1]) Die Gattung (*Calamopitus* nach W.'s Schreibweise) gründet der Autor (1869, l. c. S. 174) auf den aus netzförmigen Gefässen mit Markstrahlen gebildeten Holzkörper, welcher noch Wirtel von Markstrahlen (eben die obigen »Lenticular-Organe«) in der Nähe der Gliederung besitzt. — Der Name *Calamopitys* ist übrigens schon von Unger vergeben für Reste aus dem Cypridinenschiefer von Saalfeld (s. Richter und Unger, Beitr. zur Palaeont. des Thüringer Waldes 1856).

nichts Zufälliges sind, geht aus der Erscheinung zur Genüge hervor, aber es lassen sich hier keine weiteren Beobachtungen machen.

Dagegen ist ein anderer Fall von Bedeutung. Das Exemplar eines *Calamites Suckowi* von Oberhohndorf bei Zwickau, Taf. XVII Fig. 5, welches schon GEINITZ abgebildet hat und freundlichst lieh, hat das besondere Interesse, dass die Knötchen an den Enden der Rippen als kurze horizontal aufgesetzte Cylinderchen über die Oberfläche des Steinkernes bis etwa 1,5^{mm} hervorragen (Fig. 5 a), deren äussere Begrenzungsfläche einen centralen markirten Punkt zeigt. Eben deshalb lassen sie vermuthen, dass sich hier zugleich Stränge befanden, welche nach appendiculären Organen verliefen.

Dieser Umstand ist offenbar der WILLIAMSON'schen Deutung als Lenticularorgane nicht günstig. Schwierig aber würde weiter zu beantworten sein, wenn man jene Auffassung fallen lässt, ob die appendiculären Organe Blätter oder Wurzeln gewesen seien? Vergleicht man die wenigen Fälle, wo direct Wurzeln von den Gliederungen abgehend beobachtbar sind (z. B. in meinen Beitr. 1876, Taf. XIX Fig. 1) und mindestens scheinbar an den Knötchen anhängen, mit jenen, wo ohne Zweifel Blattnarben vorliegen (diese Beitr. Taf. I Fig. 1), so finden sich keine durchgreifenden oder leicht wahrnehmbaren Unterschiede für diese Knötchen. Daher wird auch jetzt noch diese Frage in vielen Fällen unentschieden bleiben.

Schon ihre Stellung, ausser Verbindung mit den Rillen des Stammes, in welchen man die Gefässstränge verlaufend annimmt, lässt Zweifel über ihre Natur zurück. An Präparaten von westphälischen Spatheisenstein-Versteinerungen, die schon oben erwähnt wurden (S. 9), habe ich zum Theil die Beobachtungen von WILLIAMSON bestätigen können. Tangentialschliffe von Calamiten zeigen die zu den Knötchen führenden, horizontalen Kanäle, oder richtiger Cylinder, zum Theil oder fast mit Zellen ausgefüllt, während WILLIAMSOM sie ganz ausgefüllt sah. Die kanalförmigen Cylinder führen direct nach der Markhöhle oder dem hohlen Centralraum des Stammes. Radialschliffe haben leider bisher wegen unvollständiger Erhaltung des ausfüllenden Gewebes nicht ent-

scheiden lassen, ob der ganze Cylinder nur mit markartigen Zellen oder in der Mitte noch mit einem Gefässbündel oder mit Tracheïden versehen ist. Radialschliffe hat WILLIAMSON nicht publicirt, und nur diese können entscheiden, ob solche zu appendiculären Organen führende Stränge vorhanden sind.

Welche Bedeutung man nun auch den Knötchen einräumt, so würde man doch stets diejenige Reihe, welche die Blattnarbenreihe darstellt, an das obere Ende des Gliedes zu verlegen haben, wie die Analogie mit *Equisetum* etc. verlangt. Diese Analogie trügt auch nicht bei den fossilen Calamarien. *Asterophyllites*, *Annularia*, auch *Sphenophyllum* (wenn man letztere Gattung bei den Calamarien belässt) tragen die Blätter am oberen Ende ihrer Glieder, von *Equisetites* ist es selbstverständlich. Das Gleiche nun ist in den wenigen Fällen an Calamiten zu beobachten, wo man direct ansitzende Blätter gefunden hat.

Das wichtigste Stück unter allen, welche hierüber Aufschluss geben, ist der auf Taf. I Fig. 1 abgebildete *Calamites (Calamitina) varians* von Wettin (*insignis*, s. unten). Es ist nämlich das einzige Stück, welches gleichzeitig Steinkern (*S*) oder besser den Abdruck des Steinkerns und die äussere Oberfläche (*H*) mit hinreichenden Spuren der Beblätterung (*n*) deutlich erkennen lässt. Die eingehende Beschreibung wird im systematischen Theile dieser Abhandlung erfolgen; hier ist nur darauf zu verweisen, dass die Stellung des Stückes in der Figur durch das Auftreten der Blattreste gegeben ist, welche man an mehreren Stellen, am vollständigsten bei *f* an der zweiten Gliederung von oben, wahrnimmt. Diese Stellung wird durch die übrigen auf derselben Tafel, namentlich in Fig. 2 und 3 dargestellten Stücke, bestätigt, welche nur Oberfläche mit Beblätterung zeigen und desselben Ursprunges sind.

Dass die Blattbasen (*n*) dieser Stücke unter die Quergliederung heruntergehen, die Blätter also am oberen Ende der Glieder stehen, ist in vorzüglicher Deutlichkeit an dem Stück Fig. 3 zu sehen, und damit ist die Frage für den vorliegenden Fall entschieden.

In einem zweiten Falle (*Calamitina semicircularis*) erhält man dasselbe Resultat. Von Bras bei Radnitz in Böhmen hatte

C. Feistmantel bereits äussere Oberfläche mit Blättern eines Calamiten beschrieben und abgebildet, an welchen ich (Steinkohlen-Calamarien 1876 S. 129) die Blätter anders deuten zu müssen glaubte. Nachdem Herr C. Feistmantel hiergegen remonstrirt und aufs Neue sein Stück und ein ähnliches beschrieben (Verhdl. der k. k. geol. Reichsanst. 1879 S. 228), hatte derselbe auch die Güte, mir seine Originale zur Ansicht zu übersenden, wodurch es mir möglich wurde, die Vergleichung mit den Wettiner Stücken vorzunehmen und eine neue Abbildung von dem böhmischen zu liefern[1]). Danach ist auch für mich jeder Zweifel gehoben, dass die von Feistmantel richtig erkannten Blätter nicht auch solche seien, und ein Blick auf Taf. XVI Fig. 6 lehrt, dass die pfriemlich-lanzettlichen Blätter an dem oberen Ende jedes Gliedes entspringen, wo sie von kleinen Polstern getragen werden, die beim Abfallen der Blätter die Blattnarben bilden.

Als ein drittes Beispiel ist ein Stück von Langendreer in Westphalen aufzuführen, das ich auf Taf. XVII Fig. 2 abgebildet habe. Auch hier gehen die angedrückten Blätter über die Gliederung hinweg und entspringen auf dem oberen Ende des unteren Gliedes.

Selbst das auf Taf. XVII Fig. 3 noch abgebildete kleine Bruchstück von Recklinghausen in Westphalen kann als Beweis dafür dienen, dass die Blätter am oberen Ende der Stengelglieder gesessen haben; denn obschon hier die Gliederung nicht vorhanden ist, beweist doch der Zusammenhang der Blätter mit der Oberhaut, dass diese nur vom oberen Ende des Stammgliedes herrühren konnte. Die Oberhaut des nächsten Stammgliedes ist an der Gliederung abgerissen und so krönen die stehengebliebenen Blätter noch zum Theil das untere Stück. In gleicher Weise bleiben bei *Equisetum* die Scheidenzähne am oberen Ende eines Stengelgliedes stehen, wenn man das darüber folgende Glied abreisst.

In allen diesen Fällen lässt die Richtung der aufrecht angedrückten Blätter keinen Zweifel über das Oben und Unten.

[1]) Die ausführliche Beschreibung siehe im systematischen Theile unter *C. varians semicircularis*.

In einem früher von mir bekannt gemachten Falle (Steinkohlen-Calamarien I, 1876 S. 128, Taf. XVII Fig. 1, *Calamitina Göpperti* Ett.) stehen die Blätter ziemlich steil vom Stamme ab, wennschon sie sich dann aufwärts biegen. Die übrigen Verhältnisse, wie die Stellung von Blatt- und Astnarben, stimmen jedoch ganz mit jener bei dem Wettiner Stücke, so dass die a. a. O. gegebene Aufstellung dieses Radnitzer Stückes wirklich nur die richtige sein kann.

Vielleicht gehören alle hier erwähnten Beispiele derjenigen Calamitengruppe an, welche sich durch periodische und dicht gedrängte Astnarbenquirle auszeichnet und welche ich schon in meiner früheren Abhandlung *Calamitina* nannte. Sieht man von dem *Calamites transitionis* ab, so ist aus anderen Calamitengruppen kein solches Beispiel der noch ansitzenden und gut erhaltenen Blätter bekannt. Denn was GEINITZ bei *Calamites Suckowi* von etwaiger Blattbildung abgebildet hat, ist noch sehr unvollkommen erhalten. Erwünscht wäre die Beobachtung der Beblätterung auch in solchen Fällen, wo andere Calamiten vorliegen, sehr; inzwischen sind wir auf die obige Analogie und die Uebereinstimmung mit *Equisetum* angewiesen, wenn wir das gleiche Verhältniss der Blattstellung für alle Calamiten annehmen und als Regel festhalten, dass die Blattnarben nur am oberen Ende jeden Gliedes auftreten können, wie es schon seit längerer Zeit richtig erkannt war.

Es wäre also leicht, die Stellung eines Stammstückes zu bestimmen, wenn dasselbe Blattnarben zeigt. Indessen haben wir schon oben (S. 20) angedeutet, dass mit den Blattnarben nicht ohne Weiteres jene so oft erscheinende Knötchenreihe an den Enden der Rippen des Steinkernes identificirt werden darf, weil solche Knötchen auch da zum Vorschein kommen, wo Wurzeln sitzen oder gesessen haben. In solchen Fällen, wo eine sichere Deutung der Knötchen nicht ausführbar ist, wird es auch künftig öfters unausbleiblich sein, dass Calamitenbruchstücke in verkehrter Lage abgebildet werden.

Etwas häufiger als beblätterte Calamitenstämme finden sich Verzweigungen, an denen sich das Unten und Oben sofort ergiebt. Die bisher bekannt gewordenen Fälle, sowie die meisten

der hier darzustellenden zeigen kegelförmig und mit abgekürzten Gliedern beginnende Zweige, die von der Gliederung eines Stammes ausgehen. Gerade diese tragen, wie auch dies schon von mehreren Autoren dargestellt und längst bekannt ist, an den oberen Enden der Glieder oft die deutlichsten Knötchen. Dies findet man z. B. in den Stücken bestätigt, welche auf Taf. II Fig 1 (Zweig mit Knötchen), Taf. III Fig. 2 (Haupt- und Nebenstamm mit Knötchen), Taf. IV Fig. 1 (Hauptstamm mit deutlicheren Knötchen als der Seitenstamm) abgebildet sind, auch bei anderen, aber weniger gut erkennbar. Die meisten kegelförmig zulaufenden Calamitenstücke, welche man nicht selten isolirt findet, zeigen ganz dasselbe recht gut.

Diese conischen Spitzen aber mit abgekürzten Gliedern sind bisher nie anders gefunden worden als in solcher Verbindung, wie sie Stämme zeigen, welche unterirdisch aus Rhizomen entspringen, so dass in den obigen Fällen der »Hauptstamm« das kriechende Rhizom, der »Nebenstamm« oder Zweig erst den nach oben gerichteten, noch immer unterirdischen Theil eines Stammes darstellt. Gerade diese Theile aber tragen sehr häufig Wurzeln, und obgleich ihre Stellung ganz unzweifelhaft ist, so bleibt doch die Bedeutung ihrer Knötchen nicht selten unentschieden.

Zweige, welche den oberirdischen Theilen des Calamiten angehören, sind weit seltener noch am Stamme ansitzend gefunden worden. Dahin aber gehören von unseren vorliegenden Originalen die auf Taf. VII Fig. 1 und 2 abgebildeten und wohl ebenfalls sicher die auf Taf. IX Fig. 1, Taf. X Fig. 1, endlich das schöne Stück Taf. V Fig. 1, welches zwar in seinem Hauptstamm den Calamitencharakter (scharfe Rippung) weniger scharf ausgeprägt zeigt, von dem sich indessen mit grösster Wahrscheinlichkeit die Zugehörigkeit zu *Calamites ramosus* ergeben hat.

In allen diesen Beispielen sind die Zweige von lang cylindrischer Gestalt, weder conisch verschmälert, noch mit abgekürzten Gliedern. Auch diese Stücke tragen zum Theil noch Wurzeln; Knötchen sind bei ihnen weniger scharf oder gar nicht beobachtet.

Aus dem Erörterten geht hervor, dass die richtige Aufstellung von Stammstücken, die nicht verzweigt sind und keine Blätter tragen, durchaus abhängig ist von der Möglichkeit der Deutung der Knötchenreihen als Blatt- oder als Wurzelspuren.

Die wahrscheinlichste Stellung bleibt immer die, dass die deutlichere Knötchenreihe an das obere Ende der Glieder verlegt werden muss.

3.

Beblätterung der Calamarien.

Unter den dreierlei Nodialquirlen der Calamiten sind es die Blattwirtel, welche sich an die vorhergehende Besprechung zunächst anschliessen, insofern sie die Stellung der einzelnen Stücke sofort entscheiden würden. Da man aber in der Regel von Calamiten nur den Steinkern, selten die äussere Oberfläche erhalten vor sich hat, so kann es nicht verwundern, dass ansitzende Blätter so selten beobachtet wurden. Dazu kommt, dass die Blätter wohl zumeist schon früh abfielen, nur bisweilen sich länger erhalten haben. Daher hat man sie zwar schon längst unter den Resten der Steinkohlenschichten gefunden und SCHLOTHEIM bildet sie unter dem Namen *Poacites zeaeformis* ab, aber in ihrem Zusammenhang mit *Calamites* sind sie erst viel später erkannt. An Calamitenstämmen ansitzende Blätter sind dem Verfasser aus eigener Anschauung kaum öfter als bei einigen Beispielen vom Typus der *Calamitina varians* bekannt geworden. Die an Calamitenzweigen vorkommenden Blätter werden wir zunächst noch abgetrennt lassen.

Die Blätter an den Stämmen der Steinkohlen-Calamiten sind einfach und getrennt. Bei besserer Erhaltung findet man, dass sie aus zwei Theilen bestehen: einem Nageltheil an der Basis und dem eigentlichen Blatte, welches bei weitem der überwiegende Theil ist, auch oft nur allein zu beobachten. In Fig. 6 auf Taf. I ist ein Blatt des *Calamites varians (insignis)* in zweifacher Vergrösserung isolirt dargestellt. Der kurze, nagelförmige Theil am unteren Ende ist deutlich abgesetzt und durch eine Querfurche von dem oberen Blatte geschieden; er wird ausserdem von einer Längsfurche halbirt. Das Blatt selbst ist lineal und wird bei den breiteren und besser erhaltenen Exemplaren von 3 Längslinien

durchlaufen, deren mittlere der Mittelnerv ist, während die beiden seitlichen durch einen zarteren Rand hervorgerufen werden, der sich nach unten und oben allmählich ausspitzt. Das Blatt ist daher in diesem Falle nicht als dreinervig aufzufassen, sondern einnervig wie die schmäleren Blätter anderer Exemplare, an denen man nur eine einzige Mittellinie, oft auch diese kaum findet. Der Nageltheil, welcher sich an den Wettiner Exemplaren der schmalen Form des Blattes anschliesst, kann in anderen Fällen, wie bei dem Stück von Radnitz Taf. XVI Fig. 6, sich an der Basis beträchtlich verbreitern. Aehnlich ist es auch bei dem Stück in Taf. XVII Fig. 2 aus Westphalen.

Damit wird schon angedeutet, dass der Basaltheil des Blattes recht innig mit der Oberhaut des Calamiten verbunden ist. Während die glatte Oberhaut, die nur durch sehr feine Längsstreifung sich auszeichnet, auch querrunzlig, aber wohl nur in Folge Austrocknens vor der Ablagerung, erscheint (s. Taf. I Fig. 3, Taf. XVII Fig. 2 u. 3), sich leicht von dem Körper des Calamiten abstreift, so haften an ihr anscheinend die Blätter recht fest, wenigstens in manchen Fällen, und erscheinen dann unter sich verbunden. Gleichwohl ist es leicht, sich zu überzeugen, dass man es nicht mit scheidenförmiger Verwachsung zu thun haben kann, besonders wenn man einen Blick auf das in Fig. 2 Taf. I abgebildete Stück wirft, woran die Blätter meist noch durch etwas zwischengelagerte Schieferthonmasse von der Oberhaut des Calamiten getrennt werden. Wie fest aber der untere Theil des Blattes an der Oberhaut manchmal haftet, geht aus Taf. XVII Fig. 3 hervor, wo das in der Gliederung abgerissene Stück der Oberhaut noch die Blätter wie Fortsätze trägt (s. oben S. 22).

In solchen Fällen scheint es gar nicht, als seien die Blätter zum Abfallen geneigt; indessen, nach gewisser herangereifter Zeit mag dies eingetreten sein; denn wir finden in den Fällen, wo die äussere Oberfläche der Calamiten vorliegt, meist statt der Blätter eine Reihe von Blattnarben, oft kettenförmig an einander gereiht oder auch zum Theil oder durchweg getrennt, wie in: Steinkohlen-Calamarien I. Theil (1876) Taf. XVII Fig. 2; diese Abhandl. Taf. IV Fig. 2, sowie Taf. VII Fig. 3, Taf. XI Fig. 1 und 2,

Taf. XVI Fig. 6—8, Taf. XVII Fig. 1; Geinitz, Steink. Sachsens Taf. X Fig. 5 etc.

Diese Narben zeichnen sich durch einen manchmal recht deutlichen, centralen Punkt aus, den Durchgangspunkt für das Fibrovasalbündel oder Blattbündel. Sie sind die eigentlichen Blattnarben, nicht die Knötchen an den Enden der Rippen des Steinkernes. Gleichzeitig mit jenen diese letzteren zu prüfen, ist nur äusserst selten möglich. Doch ist sicher, dass der Steinkern am oberen Ende seiner Rippen zugleich jene Knötchen enthält.

Sehr lehrreich, aber sehr merkwürdig ist, was das in Fig. 1 auf Taf. I abgebildete Stück zeigt. Vergleicht man nämlich die Abstände der Blattnarben *n* mit der Breite der Rippen desselben Stückes (bei *S*), so ergiebt sich, dass auf gleiche Breite äusserlich nur halb so viel Blätter kommen als im Innern Rippen oder Knötchen vorhanden sind. Wenn nun die Knötchen ebenfalls von Blattbündeln herrühren, so ist dieser Umstand sehr auffallend. Denn unter der Voraussetzung, dass die Bündel von jedem Knötchen aus in je eine Blattnarbe fortsetzen, müsste die Wandung des Stammes eine so beträchtliche Dicke erreicht haben, nämlich gleich dem Radius des inneren Steinkernes, wie man es in diesem Falle unmöglich annehmen kann. Es bliebe ausserdem nur übrig, dass entweder die abwechselnden Bündel sehr bald verschwinden oder fehlschlagen, oder sie müssten sich, was sehr unwahrscheinlich ist, zu je zwei in ein Blatt vereinigen. Will man auch die Erklärung des Verschwindens der abwechselnden Blattnarben im Stamm nicht annehmen, so wird man wieder auf die Williamson-sche Deutung der Knötchen als Lenticular-Organe oder doch als Organe, welche mit den Blättern nichts zu thun haben, geführt (s. oben S. 18—20). Allerdings müsste auch, falls hier die Analogie von *Equisetum* gilt, der Ursprung des Blattgefässbündels nicht da liegen, wo die Knötchen am inneren Steinkern auftreten, sondern an einem senkrecht darüber gelegenen Punkte der Nodiallinie, in welchem sich die in den Rippen verlaufenden Stammgefässbündel vereinigen.

Die Reihe *n'* desselben Stückes Taf. I Fig. 1 ist zwar ebenfalls Blattnarbenreihe, welche unter den grossen Astnarben *a* ver-

läuft; hier erreicht die Breite der Blattnarben nicht das Doppelte der durchschnittlichen Breite der Rippen. Es würden also hier weniger Blattbündel als fehlgeschlagen zu betrachten sein oder die Rippen an dieser Stelle müssten vermehrt sein im Vergleich zu den anderen. Aber auch hier nähert sich die Entfernung der Blattnarben dem Doppelten derjenigen der Knötchen.

Verschiedene Forscher betrachten bekanntlich die Asterophylliten als Zweige der Calamiten, und ihre Beblätterung kommt der der letzteren wegen ihrer ganzen Gestalt und der Richtung nach aufwärts am nächsten. An dicken Asterophyllitenstämmen findet man eine Beblätterung sehr ähnlich derjenigen von Fig. 2 auf Taf. I, und erst an den dünneren Verzweigungen nimmt dieselbe den gewöhnlichen Habitus an. Schon STEININGER (geognost. Beschreib. des Landes zwischen der unteren Saar u. dem Rheine, 1840, Taf. I) bildete ein schönes Stück dieser Art, welches gleichsam den Uebergang von Calamitenbeblätterung zu Asterophylliten zeigt, unter dem Namen *Annularia longifolia* (= *Ann. calamitoides* Schimper, traité I, Taf. XXVI Fig. 1) ab. Ganz entsprechende Stücke von Wettin und Ilmenau in der geologischen Landessammlung lehren, dass hier die gewöhnlich *Asterophyllites equisetiformis* genannte Pflanze vorliegt, deren Blätter auch an älteren Theilen namentlich durch das Fehlen des Nageltheiles abweichen, der freilich auch bei Calamiten wohl nicht constant ist.

Diejenigen, welche die Asterophylliten als Zweige der Calamiten auffassten, dachten sie sich gefiedert an solchen Calamiten, wie wir sie als *Calamitina* unterschieden haben und noch unterscheiden werden. Der einzige Fall indessen, welcher von einer *Calamitina* mit blatttragenden Zweigen bis jetzt bekannt geworden ist und welchen RENAULT (Cours de Botanique foss. II, Taf. 17 Fig. 1) skizzirt, entspricht nicht den schön gefiederten Zweigen STEININGER's u. A., sondern besitzt einfache und unregelmässig oder quirlig verästelte Zweige mit Asterophylliten-Beblätterung. — Andere Autoren betrachten Asterophylliten mit Fiederzweigen, die in einer Ebene liegen, als selbständige krautartige Pflanzen.

Beblätterte Zweige eines Calamiten aber, nämlich des *Calamites ramosus,* liegen nun in dem reichlichen Materiale vor, welches

Herr Obersteiger VÖLKEL auf der Rubengrube bei Neurode zusammengebracht hat und welches zu einer vollständigen Darstellung dieses Calamiten im systematischen Theile dieser Abhandlung dienen wird[1]). Nicht die Stämme, sondern die schwächeren Zweige tragen hier noch Blätter und diese sind Annularienblätter. Ihre Form ist die, welche in den häufig isolirt auftretenden Wirteln bisher zum Theil *Annularia radiata* genannt wurden, womit indessen auch andere Formen vereinigt waren, welche man jetzt wieder unterscheiden muss. Man kann daher diese Blätter nur als *Annularia ramosa* bezeichnen. Einige Beispiele hiervon sind auf Taf. VI und Taf. XX Fig. 1 dargestellt. Das Nähere hierüber wird sich unten bei der Beschreibung von *Calamites ramosus* ergeben. Ist aber in diesem Falle die Zusammengehörigkeit der Annularienblätter tragenden Zweige mit *Calamites ramosus* begründet, so ist damit der Beweis geliefert, dass baum- und krautförmige Arten derselben Gattung sich auch unter den Steinkohlen-Calamarien befinden.

Denn von *Annularia longifolia*, deren Aehren gleiche Organisation besitzen wie *Calamites (Calamostachys) ramosus*, bewahren die Museen in Dresden (Geh. Rath GEINITZ) und Chemnitz (Dr. STERZEL) ausgezeichnete Exemplare von Lugau in Sachsen, in neuerer Zeit gefunden, wo die Breite des beblätterten, flach gedrückten Stengelgliedes 43^{mm}, die Länge $83-93^{mm}$ beträgt; aber trotzdem lässt der Stamm nichts von den eigenthümlichen Calamitencharakteren wahrnehmen. Diese *Annularia longifolia* kann nicht zu den baumförmigen und kein Calamit als ihr angehörig gezählt werden trotz der bemerkenswerthen Grösse, während die kleinblätterige *Annularia ramosa* einen Calamitenstamm hat. Wichtig ist, dass jene Lugauer Exemplare an den noch beblätterten Stengeln gleichzeitig Aehren von *Stachannularia (Calamostachys) tuberculata* tragen von 9^{cm} Länge, womit auch die Frage der Identität von *Ann. longifolia* und *Stachann. tuberculata* ihren Abschluss gefunden hat[2]).

[1]) S. Nachricht hierüber im N. Jahrb. f. Mineral. 1881, II, S. 272.

[2]) Siehe STERZEL, palaeontol. Charakter der oberen Steinkohlenform. und des Rothlieg. im erzgebirgischen Becken, VII. Bericht der naturwiss. Ges. zu Chemnitz, 1881 S. 234.

Hieran schliesst sich als weiteres Beispiel die von STERZEL nachgewiesene Fructification von *Annularia sphenophylloides*, einer wohl sicher krautartigen, wahrscheinlich fluthenden Pflanze, welche wir bei *Calamostachys (Stachannularia) calathifera* besprechen werden.

Abweichend bezüglich der Form würde die Beblätterung der älteren Archaeocalamiten sein, wenn das, was STUR als Blätter auffasst, es auch wirklich sind, wogegen HEER noch bei ihrer Deutung als Wurzeln stehen blieb. Ihre dichotome Zertheilung würde der bei *Sphenophyllum* entsprechen und einfach gabelnde Blätter würde auch *Volkmannia* Stur (nicht anderer Autoren) haben.

Weitgehende Vereinigung der Blätter eines Wirtels bis zur Verwachsung zu einer Scheide liegt bei den Resten vor, welche wegen dieser so naheliegenden Vergleichung mit *Equisetum* schon lange und zum Theil noch jetzt *Equisetites* genannt werden (vergl. *Eq. mirabilis* Sternb. und *Eq. lingulatus* Germ., s. Taf. XVIa Fig. 9 und Taf. XVI Fig. 10). Auch in diesen Fällen hat man Axentheile von beträchtlichen Dimensionen, aber doch ohne den Typus von *Calamites*.

4.

Wurzeln der Calamiten.

An den Stammtheilen der Calamiten noch ansitzende Wurzeln sind bisher ebenfalls noch nicht häufig beobachtet worden. Ein solches Stück habe ich bereits im ersten Theile der »Steinkohlen-Calamarien« 1876, S. 123 beschrieben und Taf. XIX Fig. 1 theilweise abgebildet. Es gehört dem sogenannten *Cal. Suckowi* an. Ihm gesellen sich jetzt eine Reihe von Stücken meist anderer Arten hinzu, von welchen die vorzüglichsten im vorliegenden Hefte auf Taf. II Fig. 2, Taf. III Fig. 1, Taf. IV Fig. 1, Taf. VIII Fig. 1, 2, 4, Taf. IX Fig. 1, Taf. X Fig. 1 abgebildet worden sind.

Es darf hieraus zunächst geschlossen werden, dass, was man unter dem Namen *Pinnularia* bezeichnet hat, nach den vorliegenden directen Beobachtungen nicht mehr als Calamitenwurzeln betrachtet werden kann, wie man es bisher oft gethan hat.

Die Wurzeln erscheinen überall in der Form von bandförmigen Organen, die zwar ursprünglich cylindrisch gewesen sind, jedoch bei dem gewöhnlichen Erhaltungszustande diese ausgeplattete Gestalt angenommen haben. In ihrer vollen Länge sind sie allerdings nirgends erhalten, doch scheint dieselbe nicht ganz unbeträchtlich gewesen zu sein; die längsten Bruchstücke (Taf. VIII u. IX) werden bei *Cal. ramosus* beobachtet, wo sie bis gegen 12^{cm} Länge haben. Ihre Breite ist verschieden, doch überall bedeutender als diejenige der Blätter von $2^1/_2$ bis 9^{mm}. Damit in Zusammenhang ist die mehr oder weniger straffe oder zartere Beschaffenheit der Wurzeln selbst, sowie ihre mehr den Blättern oder schwachen Zweigen sich nähernde Aehnlichkeit. Besonders die Blattähnlichkeit kann recht erheblich sein und leicht auch zu Täuschungen führen, deren

mehrere in der Litteratur auch wirklich stattgefunden haben. Indessen sind die unterscheidenden Merkmale bei etwas besserer Erhaltung genügend, um über die Natur der vorliegenden Organe Sicherheit zu geben.

Schon in dem ersten Beispiele (Calamarien 1876, Taf. XIX) ergab sich der Beweis der Wurzelnatur dieser blattähnlichen Organe aus den noch an ihnen haftenden feinen Wurzelfasern (l. c. Fig. 1 A). An anderen Stücken von Neurode konnte später das Gleiche beobachtet werden, während in den meisten Fällen sonst keine Wurzelfasern zu sehen sind. Ihr Nachweis ist aber für die richtige Deutung der Organe von Wichtigkeit.

Die Oberfläche der Wurzeln ist mehr oder weniger streifig, was von der reihenweisen Anordnung der Epidermiszellen herrührt. Bei *C. Suckowi* (Calamarien 1876, Taf. XIX Fig. 1 B) ist die gleichsam mauerförmige Oberfläche der Epidermis deutlich erhalten, in den übrigen Beispielen (z. B. Taf. III Fig. 1 A) kann nur noch die erwähnte streifige Beschaffenheit erkannt werden oder die Oberfläche wird glatt. Ist auch die Streifung stark, so ist sie doch niemals mit Nervation oder gar mit den Längsrippen der Stengel zu vergleichen, sondern unregelmässig, die Streifen nicht durchgehend.

Nicht selten, jedoch nicht immer, wird die bandförmige Wurzel von einem mehr oder weniger breiten, dunkler gefärbten linealen Streifen axial durchzogen, welcher einem breiten Mittelnerv eines Blattes ähnelt. Auch dieser ist streifig wie die ganze Wurzel und stellt ein centrales Gefässbündel dar, welches die Wurzel durchzieht und bei flächenförmiger Zusammenpressung derselben sichtbar wird oder werden kann. Es kann nur vom Erhaltungszustande abhängen, ob das centrale Bündel zum Vorschein kommt, oder nicht, oder ob es allein sichtbar ist (Taf. X z. Th.). Entsprechend der kräftigeren oder schwächeren Beschaffenheit der Wurzeln selbst ist das centrale Bündel breiter oder schmaler und kann sogar (wie in Taf. II Fig. 2) den grössten Theil der Breite des Bandes einnehmen, während sie gewöhnlich wohl nur $^1/_4$—$^1/_5$ beträgt.

Wenn die Wurzeln einige Länge erreichen, pflegen sie leichter oder stärker gekrümmt zu sein, oft geschlängelt, wie die Blätter in gleicher Weise nicht.

In der Befestigung am Stamm zeigen sie einige kleine Verschiedenheiten. Ihre Verbindung mit dem Stammgliede ist in den abgebildeten Beispielen dieses Heftes überall sichtbar. Bei Taf. II Fig. 2, Taf. III etc. steht die Wurzel genau auf der Gliederung (Nodiallinie); ja in der ersteren Figur sieht man das centrale Gefässbündel aus der Gliederung entspringen. Hier ist die Verwachsung der Wurzel mit dem Stamm eine besonders innige, indem ihr äusserer Theil am Grunde nach beiden Seiten sich verbreitert statt sich zusammenzuschnüren.

In solchen Fällen haften die Wurzeln offenbar sehr fest am Stamme, was auch dadurch bestätigt wird, dass häufig nur die untersten abgerissenen Enden an den Gliederungen stehen geblieben sind (*e* in den Figuren, z. B. Taf. III Fig. 1, Taf. IV Fig. 1, Taf. X Fig. 1). Indessen kann man dieses Festhaften nicht allgemein annehmen, da sonst viel häufiger bewurzelte Stämme gefunden werden müssten; im Gegentheil dürften bei den meisten Arten die Wurzeln ziemlich leicht abfällig gewesen sein. Dies scheint besonders von den Fällen zu gelten, wo ihre Basis sich nicht verbreiterte, wie in Fig. 2 Taf. II, und wo die Wurzeln zur Seite der Nodiallinie gerückt erscheinen.

Ihre Stellung ist kreisförmig, nur in den Abdrücken im Schieferthon werden sie meist am Rande allein, also gleichsam zweireihig, sichtbar, da die übrigen zu demselben Wirtel gehörigen Wurzeln nicht wahrnehmbar oder nicht erhalten sind. Doch auch bei solchen Abdrücken finden sich Beispiele von deutlicher Kreisstellung, wie Taf. VIII Fig. 4. — An dem früher abgebildeten Stück (Calamarien 1876, Taf. XIX Fig. 1), welches in thonigem Sandstein eingebettet liegt, gehen die Wurzeln radial von der Stammgliederung aus in das Gestein und zwar von allen Knoten, wie man sich durch Herausnehmen des Steinkernes aus der Matrize überzeugen kann. Dasselbe ist auch in den jetzt vorliegenden Beispielen beobachtbar. Aber in der Gruppirung der Wurzeln ist ein Unterschied vorhanden.

In den obigen zwei Fällen ist die Kreisstellung der Wurzeln vollkommen regelmässig und diese gleichen hierin den Blättern. Anders erscheint es bei den in Taf. VIII Fig. 1, auch Taf. IX Fig. 1 dargestellten Stücken. Hier sind mehrere Wurzeln an einzelnen Stellen des Internodiums bündelförmig zusammengehäuft, vielleicht an diesen Stellen überhaupt nur vorhanden. In Taf. IX Fig. 1 häufen sich die Wurzeln an dem Ursprung der Aeste und auch in Taf. VIII Fig. 1 scheinen die Punkte, wo Astnarben liegen, Sammelplätze für die Wurzeln zu sein.

Für die Frage nach den Spuren, welche die Wurzeln am Steinkern oder Stamm hinterlassen, ist das erste Stück (Calamarien 1876, Taf. XIX Fig. 1) wichtig. Denn man möchte daran kaum zweifeln, dass die Wurzeln von den Knötchen neben der Gliederung ausgehen (l. c. S. 124). Sind aber hier die Knötchen als Wurzelspuren zu bezeichnen, so wird man dies auch in anderen Fällen thun und es ergiebt sich, dass das Auftreten von Knötchen allein nicht genügt, um Blatt- und Wurzelspuren zu unterscheiden und deren Lage festzusetzen. Nur an verzweigten Stücken würde man dies ausmachen können; aber leider sind bei den schönen verzweigten Exemplaren, deren Abbildung vorgelegt werden konnte, die Knötchen meist nur undeutlich erhalten.

Die besten Stücke, besonders das auf Taf. IV Fig. 1 abgebildete, an dem die Knötchen deutlich sind, sprechen dafür, dass die letzteren sich ebenfalls am oberen Ende der Glieder befunden haben, während man Wurzelknötchen meist an dem entgegengesetzten Ende des Gliedes annimmt.

Bei *Equisetum* ist es Gesetz, dass je eine Wurzel unter der Astknospe entsteht, welche selbst unterhalb des Blattwirtels hervorbricht. Auch das ganze Rhizom kann sich mit einem Wurzelfilz überziehen. Die bei *Calamites* beobachteten Fälle sind nicht gerade im Widerspruche mit der Regel bei *Equisetum*, doch ist bei entwickelten Wurzeln die Vertheilung nicht so regelmässig. Bei anderen gegliederten Pflanzen findet sich die Wurzel auch am unteren Ende des Gliedes.

Aus dem Auftreten der Wurzeln an den grösseren hier abgebildeten Stücken ist zu entnehmen, dass es die unterirdischen

kriechenden Stämme (Rhizome) und die unteren Theile der zum Lichte strebenden Stämme sind, an welchen die Wurzeln sich entwickeln. Wenn nicht überall an den primären Stämmen Wurzeln abgehend gefunden werden, so ist dies nur Sache des Erhaltungszustandes, der leicht sich so gestalten kann, dass (s. Taf. II Fig. 2) der Hauptstamm nicht, der seitliche dagegen stark bewurzelt erscheint. — Bei manchen Arten, wie *Calamites ramosus* (s. Taf. IX Fig. 1, Taf. X Fig. 1) hat Wurzelbildung noch ziemlich hoch am Stamm stattgefunden, woraus vielleicht zu schliessen, dass diese im Wasser gestanden haben und, so weit sie noch untergetaucht waren, Wurzeln trieben. Hier treten Wurzeln an Stellen mit schlanken Aesten auf.

Schon Lindley und Hutton haben in ihrer fossil flora of Great Britain vol. I, Taf. 78 und 79 conische Calamitenenden mit Wurzeln abgebildet und für sie bereits die richtige Stellung und Deutung vermuthet, obschon man damals nach Brongniart die Spitzen nach oben kehrte. Dawson (Quart. Journ. 1851) fand solche conisch zulaufende untere Enden in der natürlichen Stellung, mit Wurzeln versehen.

Auch das schöne Stück in Geinitz, Verst. d. Steinkohlenform. in Sachsen Taf. XV, stellt einen bewurzelten Stamm, wahrscheinlich von *Calamites ramosus*, dar, wie ich nicht zweifle. Mehrere Darstellungen von bewurzelten Calamiten, welche in den Hauptresultaten mit den unsrigen übereinstimmen, hat Grand' Eury in seiner flore carbonifère du département de la Loire gegeben, woraus bereits hervorging, dass die Wurzeln an den unterirdischen, und zwar nicht blos horizontalen Stämmen auftreten. Bei Lindley und Grand' Eury finden sich auch verzweigte Wurzeln, während die von uns beobachteten nur einfache sind.

5.

Verzweigung der Calamiten.

Kegelförmiger Seitenstamm am Hauptstamm befindlich: Taf. II Fig. 1, 2; Taf. III Fig. 1 (Kegel in der verkohlten Substanz verdeckt) und 2; Taf. IV Fig. 1; Taf. VIII Fig. 3; Taf. XXVII Fig. 3.

Oberirdische Zweigbildung (nicht kegelförmig): Taf. V; Taf. VI; Taf. VII Fig. 1, 2; Taf. IX Fig. 1; Taf. X Fig. 1.

Astnarben: Taf. I Fig. 1; Taf. II Fig. 3; Taf. IV Fig. 2; Taf. VII Fig. 2, 3; Taf. VIII Fig. 1, 2; Taf. IX; Taf. X Fig. 1, 2; Taf. XI; Taf. XII; Taf. XIII; Taf. XVI Fig. 6, 7, 8; Taf. XVIa Fig. 7, 8, 10, 11; Taf. XVII Fig. 1; Taf. XXI Fig. 5; Taf. XXV; Taf. XXVI; Taf. XXVII Fig. 1, 2; Taf. XXVIII.

Häufiger als Blätter und Wurzelbildung ist bei Calamiten Verzweigung beobachtet worden, aber immerhin auch diese nicht so häufig und klar, dass die dabei stattfindenden, mannigfaltigen Gesetze recht hervorgetreten oder gar erschöpft worden wären. Aus den vorhandenen Beobachtungen lässt sich gegenwärtig Folgendes entnehmen.

Wenn ein horizontales, kriechendes Rhizom vorhanden war, so trieb dasselbe einseitig nach oben gerichtete Astknospen. Solche Fälle stellt Stur (Culmflora d. Ostrauer u. Waldenburger Schichten S. 49 u. 50) dar. An ihnen zeigt sich eine grosse Unregelmässigkeit in der Vertheilung der Insertionspunkte der abgehenden Stämme; meist sind auch nur ihre Narben, nicht die Verzweigungen selbst erhalten. Das Rhizom erscheint in Stur's Figuren nahezu ungegliedert.

Nach der Darstellung von Grand' Eury würde das Rhizom von *Calamites Suckowi* sich zunächst mit Beibehaltung gleichen Charakters verzweigen, ausgesprochen in länglichen, unbestimmt cannelirten Gliedern; erst hieran heften sich spitz kegelförmig beginnende Stammenden mit scharfer Rippung und dem gewöhn-

lichen Typus. Diese conischen Seitenstämme wiederholen sich auch an den aufrechten oder aufstrebenden Stämmen von normaler Gestalt, und zwar nicht blos einzeln, sondern auch wirtelförmig an den Gliederungen. Eigenthümlich ist dabei, dass viele in Form eines langen, dünnen Stieles beginnen, der erst in gewisser Entfernung sich plötzlich kegelförmig verdickt: eine bisher noch nicht wiederholte Beobachtung. Die seitlichen, aufrechten Stämme biegen dann an ihrer Basis um und gruppiren sich um die Gliederung eines gemeinsamen mittleren Stammes, wie auch schon DAWSON (l. c.) dieses Zusammenneigen gegen einen Punkt hin an aufrecht stehenden Gruppen von Calamiten beobachtet hatte. Bemerkenswerth ist, dass in den meisten Fällen, wo man kegelförmig zulaufende Calamitenenden hat, diese eine leichtere oder stärkere Krümmung verrathen. Dies ist offenbar Folge der seitlichen Stellung der Knospe, aus welcher solche Stämme entsprossen sind.

Bestätigung dafür, dass kegelförmige Enden nur die Anfänge von Seitenstämmen sind, liefern solche Exemplare, an denen die ursprüngliche Verbindung von Haupt- und Seitenstamm noch erhalten ist. Dahin gehört zunächst der auf Taf. III Fig. 2 abgebildete *Calamites Suckowi* von Schwarzwaldau, bei welchem die Verbindung eine verhältnissmässig schwache ist. Denn der in kurzer Entfernung vom Ursprung bereits 8^{cm} breite Stamm *B* ist an seiner Anheftungsstelle kaum über 1^{cm} breit. Doch scheint dies der normale, oder besser gesagt, gewöhnliche Fall zu sein, dass das kegelförmige Ende mit dünner Spitze hervorbricht.

Ebenso ist dies bei dem grossen Stücke von *Calamites Suckowi* von Orzesche zu sehen, welches auf Taf. IV Fig. 1 abgebildet wurde. Der horizontale Hauptstamm *A*, deutlich bewurzelt, ist als unterirdischer zu betrachten, von den STUR'schen Wurzelstöcken jedoch durch ausgeprägten Calamitentypus verschieden. Die seitlichen Stämme *B* beginnen kegelförmig mit dünner Verbindung.

Das schöne Stück Taf. II Fig. 1, das nach dem Charakter des Seitenstammes *B* ebenfalls zu *Calamites Suckowi* zählt, obschon der Hauptstamm *A* abweichend beschaffen ist, von Wettin, lässt die Kegelspitze von *B* in eine dicke, kohlige Masse eingebettet erscheinen, welche an der Insertion eine beträchtliche Verdickung

hervorruft, die erst an den benachbarten Gliedern nach oben wie nach unten in die normale Rindendicke übergeht.

Das auf derselben Taf. II in Fig. 2 abgebildete verzweigte Stammstück von *Calamites arborescens* von Neurode zeigt eine gleiche starke Verdickung am unteren Ende des Seitenstammes *B*, in welcher nicht sichtbar der Kegel des letzteren verhüllt liegt. Beide Stämme haben Wurzeln besessen. — Das kleinere Stück eines *Cal. arborescens* Taf. VIII Fig. 3 bestätigt das vorige, obschon die unvollständige Erhaltung den verdickten Theil nicht sehen lässt.

An die letzteren schliesst sich das auf den ersten Blick sehr abweichende grosse Stück von Neurode, Taf. III Fig. 1, an, zu *Calamites arborescens* gehörig. Die hier besonders beträchtliche Verdickung an den Punkten, wo die 3 seitlichen Stämme *B* entspringen, erklärt es, dass von dem kegelförmigen Anfang derselben nichts sichtbar ist. Auch hier sind es bewurzelte Stämme.

Diese Verdickungen, welche hier mehrfach nachgewiesen wurden, stehen in gewissem Gegensatz zu den Fällen, wo sie fehlen, wie in dem ersten Beispiele. Man könnte eine solche Verstärkung der Wandung an den Verzweigungen weit häufiger, vielleicht stets, erwarten als nothwendig für die Tragfähigkeit dieser Theile, und eine so schwache Verbindung wie Taf. III Fig. 2 etc. könnte nur möglich erscheinen, wenn der Zweig hängend und nach unten gekehrt gedacht werden müsste. Indessen muss man sich durch die verhältnissmässig grossen Dimensionen der Steinkerne der Seitenstämme und ihrer Kegel nicht zu der Täuschung verleiten lassen, als seien die Pflanzenkörper selbst von besonders grossem Gewicht gewesen, während im Gegentheil die dicken Steinkerne eine geringe Masse des rohrartigen Pflanzenkörpers und also ein geringes Gewicht der Stämme und Zweige beweisen. Wenn aber, wie man annehmen muss, gerade die kegelförmig ausgehenden Stämme oder Zweige unterirdischen oder mindestens den unteren Theilen der aufsteigenden Stämme angehören, so ist auch bei schwacher Verbindung derselben mit dem Mutterstamme durch den umgebenden Boden und die sich darin ausbreitenden Wurzeln Festigkeit genug für die Pflanze gegeben.

Es ist aber in der That in allen vorstehend gegebenen Fällen sicher, dass die kegelförmigen Enden von solchen unteren Theilen ausgehen, da sie noch bewurzelt waren. Diese Verzweigungen finden auch nur zerstreut, an einzelnen Punkten der Gliederungen statt. Die Kegelform gehört nur dem innern Hohlraume oder dessen Ausfüllung, dem Steinkerne, an und ist in manchen Fällen äusserlich gar nicht sichtbar.

Die Richtung der abgehenden Zweige ist meistens eine schiefe. Nur etwa bei Taf. IV Fig. 1 kann man den Hauptstamm *A* horizontal stellen und erhält eine verticale Stellung der Stämme *B*, die auch alle auf einer Seite liegen. Aber in anderen Fällen ist die gleiche Richtung nicht vorhanden. In Taf. III Fig. 1 (*Cal. arborescens*) sind die seitlichen Stämme so schief gestellt, dass, obschon sie ebenfalls nur auf einer Seite stehen, der Hauptstamm *A* nicht horizontal, sondern selbst schon ein aufsteigender Stamm gewesen sein muss. Fast ebenso muss es sich mit dem Wettiner Stück Taf. II Fig. 1 verhalten, an welchem man der Verschiedenheit der äusseren Charaktere von *A* und *B* wegen geneigt sein würde, den ersteren als Rhizom anzusprechen. Aber da man sehr verschiedene Grade einer solchen Differenz zwischen Haupt- und Nebenstamm findet, ist eine Unterscheidung zwischen Rhizom und aufsteigendem Stammtheil mit Hilfe der Verschiedenheit ihrer Charaktere nicht durchführbar.

Wenn wir jetzt die **oberirdischen** Theile der Calamitenstämme und ihrer Verzweigungen ins Auge fassen, so tritt uns in dem vorliegenden Material sogleich der Unterschied entgegen, dass die Zweige nicht mit kegelförmigen Enden beginnen, in den meisten Fällen wohl auch nicht mit abgekürzten Gliedern. Die Glieder der Zweige sind vielmehr cylindrisch und besitzen zumeist von Anfang an die für sie normale Gestalt.

Eine Zwischenstufe gleichsam zeigt indessen die auf Taf. XXVII Fig. 3 abgebildete Verzweigung eines *Calamites Suckowi* von Saarbrücken, insofern hier die Zweige *B*, *C*, *D* zwar nicht kegelförmig beginnen wie in früher erwähnten Fällen, aber mit abgekürzten Gliedern, welche erst später normale Länge annehmen. Dies deutet wohl darauf hin, dass hier eine weit höher gelegene Stelle

der Verzweigung vorhanden ist, als in Fällen wie Taf. III Fig. 2 etc. Gerade bei *C. Suckowi* ist übrigens eine solche Verzweigung, wie es scheint, sehr selten und bisher nicht bekannt geworden.

Für die höher gelegenen Verzweigungen der Calamiten kommt noch hinzu, dass sich in ihrer Vertheilung am Stamm in sehr vielen Fällen eine weit grössere Regelmässigkeit einstelllt als bei den unterirdisch abzweigenden Stengeln. Dies ist sogar der Fall, wo der Stamm gleichzeitig an den Gelenken Wurzeln trägt, welche Zweige entsenden, wie *C. ramosus* Taf. IX Fig. 1. Das unterste Zweigglied ist in der Regel am Stamme ein wenig eingeschnürt, wie z. B. Taf. VII Fig. 1 u. a., aber bereits langgestreckt, wie die nachfolgenden. Dies deutet schon auf die leichte Ablösung der Zweige vom Stamm, an dem sie, einmal abgefallen, nur noch in Astnarben ihre Spuren hinterlassen.

Für *Calamites ramosus*, wo die Verzweigung am vollständigsten beobachtet worden ist, wird sich im systematischen Theile ergeben, wie der Stamm gegen die Spitze hin glatter wird, die Cannelirung und damit das typische gerippte Ansehen des Calamiten mehr und mehr zurücktritt, den Zweigen ähnlicher wird, welche ebenfalls schwächer cannelirt sind. Taf. V Fig. 1 giebt dies in ausgezeichneter Weise zu erkennen. Die Aeste werden so mehr und mehr denen von *Asterophyllites* ähnlich, wenn man von der Belaubung absieht.

In ähnlicher Vollständigkeit ist die Verzweigung bei anderen Arten nicht bekannt geworden. Ettingshausen (Steinkohlenflora von Radnitz Taf. V und Taf. X Fig. 4) giebt verzweigte oberirdische Stammstücke, doch weniger vollkommen, die erstere dem *Cal. cannaeformis* zuzurechnen, die zweite Figur mit wirtelförmigen Aesten, wie Grand' Eury es von seinen Calamophylliten, freilich nur in idealisirten Bildern, darstellt.

Die bisher besprochenen Fälle, wo die Verbindung zwischen Stamm und Zweig erhalten ist, sind nicht die einzigen, an denen man die Gesetze der Verzweigung kennen zu lernen hat, sondern wenn wie gewöhnlich die Zweige sich lösten, so hinterliessen sie doch an der Insertionsstelle N a r b e n, aus denen man am häufigsten die Stellungsgesetze entnehmen kann.

Will man die Zweigbildung der Calamarien mit jener bei *Equisetum* vergleichen, so muss man sich erinnern, dass jedes Glied an *Equisetum* die Fähigkeit besitzt, so viele Aeste zu entwickeln, als Rillen oder Gefässstränge im Stengelgliede vorhanden sind (s. S. 4). Dem entsprechend ist auch bei den Calamiten die Anlage zur Zweigbildung an jeder Gliederung so oft anzunehmen, als Gefässkeile oder Rillen im Stamme da sind. Die Beobachtung indessen lehrt sehr bald, dass die wirklich entwickelte Astbildung ihren eigenthümlichen Gesetzen folgt, denen wir nachzugehen haben. Hierzu ist indessen eine richtige Erkennung der Spuren der Aeste und Zweige erforderlich.

Die äusseren oder eigentlichen Astnarben erscheinen auf der äusseren Oberfläche des Stammes und sind die bei weitem am meisten hervortretenden, aber auch weniger häufig zu beobachten, da die Rinde so häufig von den Steinkernen abfällt. Ihnen entsprechen jedoch Spuren am Steinkern als innere Astnarben, welche sich in dem bündelförmigen Zusammentreten mehrerer Furchen und Rippen an den Gliederungen zu erkennen geben.

Die äusseren Astnarben, oft recht gross und je nach ihrer gedrängten Stellung rundlich oder mannigfach abgeplattet, besitzen bei genügender Erhaltuung einen mittleren Punkt oder Kreis (der Centralhöhe des Astgliedes gegenüber), an welchen sich radiale Zeichnungen auf dem äusseren Narbenfelde anschliessen (Taf. I Fig. 1; Taf. XVIa Fig. 7, 8). Der innere Kreis wird durch das Diaphragma geschlossen.

Die Astspuren am Steinkern dagegen besitzen diesen inneren Kreis nicht, sondern die nach einem Punkt convergirenden Rippen bilden um dieses Centrum einen Hof, wie Taf. XIII, Taf. X Fig. 2. Das hierdurch entstehende Mal ist um so entschiedener als Astspur kenntlich, je mehr Furchen und Rippen sich vereinigen. Aber nicht selten finden sich ausserdem, selbst auf derselben Nodiallinie, Punkte mit weniger zusammenneigenden Rillen bis zu einem Minimum von zwei von der einen und eine von der anderen Seite (Taf. X Fig. 2, auch Taf. XII), die man gewöhnt ist, ebenfalls als Insertionspunkte von Aesten zu betrachten. Sie würden weniger entwickelt oder gar nur in der Anlage verblieben zu denken sein,

gleichsam »latente Astknospen« (STUR) darstellend. Diese unentwickelten Astnarben oder Astspuren sind unregelmässig vertheilt, von sehr verschiedener Grösse und Ausbildung und können den entwickelten, normalen Astspuren sehr ähnlich werden (vergl. Taf. X Fig. 2, Taf. XII, Taf. XIII). Der directe Beweis ihrer Natur als Astnarben ist freilich bisher nicht erbracht, was nicht auffallen kann, da selbst die entwickelten Astnarben so selten ansitzende Zweige aussenden.

Von Interesse ist es, zu sehen, wie gerade sie einen eigenthümlichen Verlauf der Rillen mit wechselnden Gruppirungen hervorbringen, was Taf. X Fig. 2A besonders schön zeigt. Es treffen niemals dieselben Rillen, welche an irgend einer Quergliederung sich bündelförmig vereinigt haben, an ihrem anderen Ende wieder in einem Bündel zusammen, sondern vertheilen sich auf 2—3 Bündel der nächstfolgenden Gliederung. Es kann dabei geschehen, dass eine solche Rille an einer Gliederung isolirt bleibt und doch einen als »latente Astnarbe« markirten Punkt trägt.

Die Astnarben haben nicht immer ganz dieselbe Stellung. Eine grössere Anzahl finden sich mitten auf der Nodiallinie selbst oder auch, besonders wenn sie grösser sind, ein wenig aus der symmetrischen Lage nach oben oder unten verschoben, vielleicht in Folge des Wachsthums, wenn nicht mechanischen Druckes.

Bei den sogenannten Calamitinen ist dagegen die Stellung meist merklich verschieden, insofern die Astnarben mehr und mehr von der Nodiallinie abrücken. Zwar ist dies bei *C. pauciramis* (Taf. XI Fig. 1) und *macrodiscus* (Taf. XI Fig. 2) noch nicht in hohem Grade der Fall, bei *C. discifera* (Taf. VII Fig. 3) sogar kaum noch hervortretend, dagegen in anderen Beispielen in die Augen fallend, so bei den Varietäten der *Calamitina varians*, wie *insignis* (I, 1; XXVIII, 1), *inconstans* (XVIa, 7, 8; XXV, 2), *inversa* (XXVIII, 2), *semicircularis* (XVI, 6), *abbreviata* (XVIa, 10, 11), sowie bei *C. approximata* (XXV, 1), *C. extensa* (IV, 2), *C. Wedekindi* (XVII, 1). Hier liegt theils die äussere Oberfläche, theils der Steinkern vor und auch an letzterem treten die Astspuren nur selten ganz central, auf der Nodiallinie gelegen, auf, wie bei *C.* cf. *Schützei* (XXVII, 2).

Als besonders typisch kann man *C. varians insignis* und *inconstans* voranstellen und da hieran das Auftreten der Astnarben über der Nodiallinie und also auch über den Blättern des darunter stehenden Stammgliedes, deren Narben unter den Astnarben hin verlaufen, unzweifelhaft ist, so wird man kaum fehl gehen, diese Stellung als die normale zu betrachten.

Nur die *C. varians semicircularis* von Radnitz (Taf. XVI Fig. 6) liefert eine, vielleicht auch nur scheinbare, Ausnahme, wie bei der Besprechung im systematischen Theile erläutert werden soll. Die Astnarben *a* stehen hier unmittelbar unter einer Gliederung; da aber unter ihnen die bogige Narbenreihe *n'* verläuft, die man für Blattnarben halten kann, so nehmen in diesem Falle wohl die Astnarben die Höhe eines ganzen Gliedes ein, statt, wie es scheint, am oberen Ende eines Gliedes zu stehen.

Die Stellung unterhalb der Gliederung würde derjenigen bei *Equisetum* entsprechen, die über der Gliederung nicht. Ettingshausen (Steinkohlenflora von Radnitz Taf. I Fig. 1, 2) und Ott. Feistmantel (Palaeontogr. Bd. 23 Taf. I Fig. 2 u. 3?, Taf. II Fig. 2) lieferten Ansichten anderer Stücke, welche allerdings zur Annahme geneigt machen, dass hier die dem *Equisetum* zukommende Astbildung unterhalb der Blattreihe vorliege, freilich auch jetzt nur abgesehen von der eigentlichen ersten Ursprungsstelle der Astknospe von *Equisetum*, nämlich über dem Blattringe selbst.

Auch Grand' Eury (flore carb. Taf. IV) hat aus seinem Materiale dieselbe Aufstellung der Stämme und Lage der Ast- und Blattnarben geschlossen, wie wir es hier als normal ansehen: die Astnarbe über oder auf der Nodiallinie.

Die Verzweigung der Calamiten schliesst noch nach zwei Richtungen hin interessante Gesetze ein: einmal das Auftreten der verschiedenen Astnarbenquirle am Stamm oder ihre Wiederkehr an demselben, das andere Mal die Zahl der Astnarben an jedem Gliede.

Auf den ersteren Gesichtspunkt gründet sich die im systematischen Theile dieser Abhandlung gegebene Uebersicht der Calamiten nach 4 Sippen: *Calamitina* mit periodischer Astbildung, *Eucalamites* mit Astbildung an den benachbarten Gliederungen, *Stylo-*

calamites mit ganz regelloser bis vielleicht sogar fehlender Astbildung, endlich *Archaeocalamites* mit unregelmässiger Astbildung eigenthümlicher Art und anderen (bekannten) Unterschieden.

Was diese Gruppen und die darin ausgesprochenen Gesetze anbelangt, so ist auf ihre Begründung im systematischen Theile zu verweisen. Nur die Stellung der Astnarben in den auf einander folgenden Gliedern wollen wir hier berühren.

Die Eucalamiten, welche an allen oder einem grossen Theile der benachbarten Gliederungen ihre Astnarben tragen, zeigen die grösste Regelmässigkeit darin, dass bei ihnen die Narben der benachbarten Wirtel abwechseln, so dass die Narben des nächst höheren Kreises mitten zwischen die des darunter stehenden fallen, was Brongniart mit seinem *Calam. cruciatus* ausdrückte.

Bei der zweiten regelmässigsten Gruppe der Calamiten oder den Calamitinen lässt sich eine ähnliche Stellung manchmal, jedoch nicht immer wiedererkennen, nämlich soweit das vorliegende Material reicht, nur bei denen mit kurzer Periode von 3 Gliedern (*C. discifera, pauciramis, macrodiscus*), wo die Stellung ebenfalls eine abwechselnde ist, gerade als ob alle Glieder mit Aesten versehen gewesen wären. Die Calamitinen mit Perioden von zahlreicheren Gliedern erlauben schon wegen der grösseren Distanz der Astwirtel in der Regel nicht, ein solches Stellungsgesetz festzusetzen.

Aber auch bei *Archaeocalamites* ist das Auftreten der Astnarben an den benachbarten Wirteln regellos und nicht das von *Eucalamites*, was bei *Stylocalamites* selbstverständlich erscheint.

Hieraus ist als allgemeines Resultat zu entnehmen, dass diejenigen Astknospen der Calamiten, welche zur Entwicklung gelangen und nicht blos »latent«, in der Anlage, verbleiben, ihren eigenen Regeln folgen, was der Beachtung werth ist.

Die senkrechte Distanz der asttragenden Wirtel, nach der Zahl der zwischen ihnen befindlichen Glieder gemessen, beträgt also bei den Eucalamiten regelmässig 1, kann aber auch als Ausnahme bei den Calamitinen beobachtet werden, wenn vereinzelte Astnarben in die Periode eingeschaltet auftreten (Taf. XXV Fig. 2, Taf. XXVIII Fig. 4).

Wenn man daraufhin die einzelnen Fälle untersucht, so finden sich sehr verschiedene Zahlen, nur ist mir unter den einfacheren möglichen die Zahl 2 noch nicht vorgekommen, d. h. kein Fall bekannt geworden, wo die Aeste sich an den abwechselnden Gliederungen befunden hätten. Dagegen schon 3 ist nicht selten (*C. discifer*, *pauciramis*, *macrodiscus*), 4 scheint nicht häufig zu sein (*C.* cf. *Schützei*, Taf. XXI Fig. 5 und Taf. XXVII Fig. 2), aber höhere Zahlen sind die gewöhnlichsten. Wie weit bei den Arten, ja den einzelnen Individuen hierin die Schwankungen gehen, lässt sich erst andeutungsweise aus den vorhandenen Beispielen ersehen und dies festzusetzen, ist Sache der noch fortzuführenden Beobachtung.

Was nun die Zahl der Astnarben anlangt, welche an je einer Gliederung auftreten, so ist eine Gesetzmässigkeit natürlich auch nur in den Fällen zu erwarten, wo, wie bei Calamitinen und Eucalamiten, eine geregelte Entwicklung überhaupt vorhanden ist und es sich nicht um unentwickelte, latente Astknospen handelt. Auch hierfür haben die entwickelten Astnarben eine Anzahl recht interessanter Fälle ergeben und diese dürften sich mit dem Beobachtungsmateriale beträchtlich mehren lassen. Es ist indess dazu erforderlich, dass man Stämme zur Disposition hat, deren ganzer Umfang erhalten ist und an denen man also direct die wirklich vorhandenen Narben zählen kann, nicht blos die von einer Seite oder gar eines noch geringeren Theiles. Denn selbst bei zusammengedrückten Stämmen, die den halben Umfang, aber nur diesen, zeigen, kann man die auf einer Seite gefundenen Narben nicht ohne Weiteres verdoppeln, um die Zahl für den ganzen Wirtel zu erhalten, da nicht selten auf der entgegengesetzten Seite des Stammes eine Narbe mehr oder weniger vorhanden ist — von etwaigen Unregelmässigkeiten überhaupt abgesehen. Dadurch reducirt sich die Zahl der brauchbaren Stücke merklich, besonders da auch ringsum erhaltene Calamiten nicht immer alle Narben gleich deutlich erhalten zeigen.

Die bis jetzt aufgefundenen Gesetze mögen hier kurz zusammengestellt werden, indem für deren eingehendere Beschreibung auf den systematischen Theil zu verweisen ist.

Unter den Eucalamiten ist es *C. ramosus*, welcher die einfachsten Fälle in sich vereinigt. Er zeigt in manchen Fällen (seltener, scheint es, in deutschen als in französischen Vorkommnissen) nur je eine Astnarbe an der Gliederung. Diese isolirten Aeste sind dann mehr oder weniger genau abwechselnd gestellt. In den meisten deutschen Localitäten findet er sich aber gewöhnlich mit je zwei gegenständigen Astnarben (Taf. IX Fig. 1, Taf. X Fig. 1 unten, Taf. V, VI, VII), die dann an den benachbarten Gliederungen ebenfalls abwechselnd stehen. Einige Male hat *C. ramosus* sogar drei Narben im Wirtel ergeben, ja sogar Andeutungen von mehreren, dann mehr oder weniger unregelmässig und die Abstände zwischen den Narben ungleich (Taf. II Fig. 3, Taf. VIII Fig. 1).

Sehr bestimmt konnten die Astnarben an drei anderen Calamiten aus der Gruppe *cruciatus* BRONGNIART festgesetzt werden, weil ringsum erhalten:

Taf. XIII Fig. 3 ein Stück mit 3 entwickelten Astnarben,
» » Fig. 1 » » » 4 » »
» » Fig. 2 » » » 6 » »
an jeder Gliederung.

Je 4 Astnarben trägt auch *C. cucullatus* Taf. XXVIII Fig. 3; 6 Astnarben, wenigstens an einer Gliederung vollzählig, ein *C. elongatus* genanntes Stück, das nicht abgebildet wurde.

Merkwürdig ist unter den Eucalamiten der *C. multiramis* von Ilmenau (Taf. XII) deshalb, weil er eine grössere Anzahl, in unserem Falle neun entwickelte Astnarben trägt, zwischen denen noch eine Reihe unentwickelter, nur durch das Zusammentreten einiger Rippen gekennzeichneter Spuren sich einschalten.

Zum Theil finden sich dieselben Zahlen auch bei Calamitinen.

C. pauciramis, Taf. XI Fig. 1, trägt wohl sicher 2 Aeste an jeder Gliederung,

C. discifera, Taf. VII Fig. 3, wohl sicher 3 Aeste,

C. varians insignis von Wettin, Taf. XXVIII Fig. 1, wohl 8, vielleicht aber 9 Aeste ringsum,

C. varians inversa, Taf. XXVIII Fig. 2, wohl sicher 12 Aeste,

C. verticillata, wohl 12 Aeste,
C. varians inconstans von Gottesberg, Taf. XXV Fig. 2, vermuthlich 16 Aeste, aber nur auf einer Seite zählbar,
C. approximata vulgaris, Taf. XXV Fig. 1 u. a. Exemplare, 18 Aeste ringsum.

Dagegen konnte aus der Gruppe *Stylocalamites* nur bei *C. Suckowi* einmal das Auftreten von 3 Aesten (Taf. XXVII Fig. 3) von ungleicher Stärke, ein anderes Mal aber von mehr Aesten beobachtet werden. Die fruchttragenden Aeste von *C. arborescens* haben sehr vergängliche Spuren, wie es scheint, zurückgelassen.

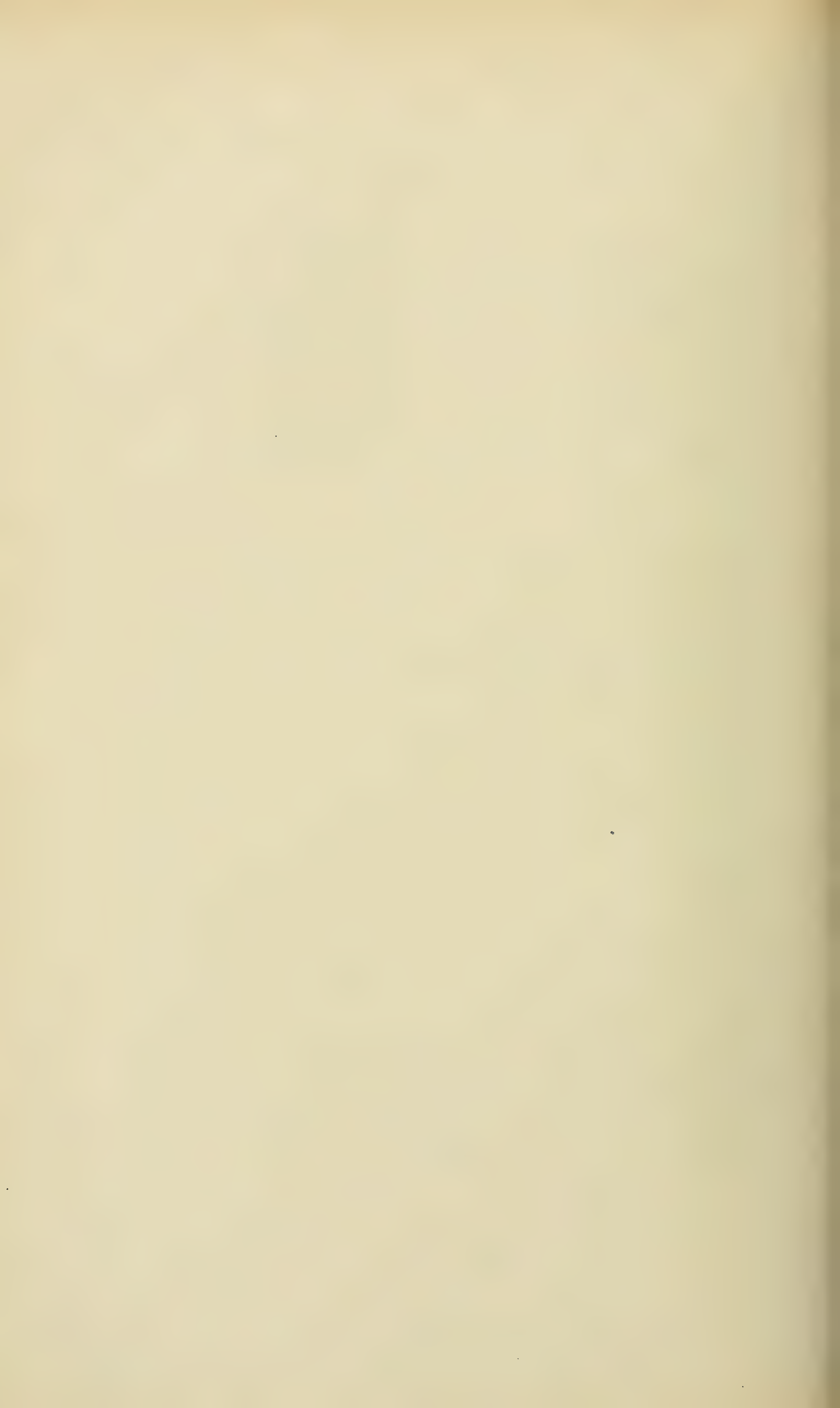
Die Gruppe *Archaeocalamites* endlich ist auch in der Zahl der Astnarben eines Wirtels sehr unregelmässig, so dass wir z. B. bei dem *C. Beyrichi* (Taf. XXVI) an den Gliederungen von 0 bis vielleicht 6 Astnarben finden.

Bemerkenswerth ist es, dass die sicher beobachteten Zahlen: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12?, 18 sich aus den Factoren 2 und 3 zusammensetzen, 5 oder deren Vielfaches nicht gefunden wurde.

Wenn man die Verzweigung der Calamiten nach Obigem mit der bei den übrigen unterschiedenen Calamarien vergleicht, so findet man auch hier dieselben Abweichungen von dem Gesetze bei *Equisetum*, namentlich was *Asterophyllites, Annularia* und, wenn man die Gattung hierher zieht, *Sphenophyllum* anlangt. Nicht jede Rille erzeugt Seitenknospen, sondern diese treten nach eigenen Regeln auf, daher auch die Verzweigung dieser Calamarien meist nicht nach Art der Calamiten, in Quirlen, sondern fiederig-2zeilig wie bei manchen oder allen (?) Asterophylliten, fast gabelig bei *Sphenophyllum* etc. Hinreichend bekannt ist nur die letzte Verzweigung von *Calamites ramosus*, dessen Aeste einer *Annularia* entsprechen. GRAND' EURY u. A. denken sich ihre Calamophylliten (ein Theil der Calamitinen) mit Zweigen fiederförmiger Asterophylliten besetzt, doch ist davon noch kein sicherer Nachweis geliefert. Erst weitere Funde werden hier Belehrung schaffen und Schlüsse erlauben.

Zweiter Theil.

Systematische Beschreibung.



A. Calamarien-Stämme.

I.

Calamites.

Provisorische Gattung, die ober- und unterirdischen Stämme und deren Verzweigungen von solchen Calamarien der älteren Formationen bezeichnend, welche durch ihre bedeutendere Grösse baumförmig erscheinen und nach den bisherigen Erfahrungen sich durch folgende Eigenthümlichkeiten kennzeichnen.

Die hohlen oder mit Mark ausgefüllten Stämme und Zweige zerfallen durch Quergliederung in Glieder, jedoch ist dieselbe an den unterirdischen kriechenden Stämmen bisweilen weniger entwickelt und undeutlich, an den Steinkernen der aufsteigenden Stämme dagegen stark ausgeprägt. Diese Steinkerne zeigen an den Knoten mehr oder weniger starke Einschnürungen, die Nodiallinie bildend, von einem vollständigen oder angedeuteten Diaphragma herrührend. Die durch die ringförmigen Quergliederungen gebildeten Knoten werden durch senkrechte parallele Längsrippen verbunden, die mit Längsfurchen abwechseln, an den Knoten in die Nodiallinie einmünden und in den benachbarten Gliedern entweder (seltener) gleichlaufend durchgehen oder (gewöhnlich) alterniren und dann die Nodiallinie mehr oder weniger stark zickzackförmig gestalten. So scharf diese Merkmale an den Steinkernen meistens hervortreten, so dass nur in gewissen Fällen die Quergliederung bis zum Verschwinden undeutlich wird, so sind beide, Quergliederung und Längsrippung, an der äusseren Oberfläche des Calamiten, auf der verkohlten Rinde oder deren Abdruck, viel schwächer und nur bei dünnwandigen Stämmen

noch deutlich wahrnehmbar, auf dickwandigen dagegen oft ganz verschwunden. Ganz glatt werden auch bei dünnwandigen Stengeln nur die letzten Verzweigungen (z. B. *C. ramosus*).

Beschränkt man den Begriff der Calamiten auf diese wenigen Charaktere, so ist der Umfang der Gattung sehr gross, etwa wie zur Zeit der ersten Aufstellung des Namens. Indessen hat die Untersuchung der mannigfaltigen calamitenartigen Stämme solche Unterschiede ergeben, dass das Bedürfniss ihrer weiteren Trennung oder Gruppirung bald genug hervortrat. Namen wie *Bornia* Sternb. Röm. (= *Asterocalamites* Schimper oder *Archaeocalamites* Stur), *Calamodendron* Brongn. (*Calamitea* Cotta, *Arthropitys* Göpp.), *Astromyelon* Williamson, *Calamophyllites* Grand' Eury, *Calamitina* Weiss, *Calamopitys* Williamson leiten ihren Ursprung hiervon her.

Unter allen Unterscheidungen würde die auf die innere Structur der Stammreste gegründete die wichtigste sein, denn die Anatomie der Calamiten hat nur zu einem Theile grössere Uebereinstimmung mit dem Bau von *Equisetum* ergeben. Brongniart und seine Nachfolger nehmen an, dass diejenigen Stämme, welche sie unter dem Namen *Calamodendron* vereinigen, nur den Gymnospermen zugerechnet werden dürften. Sie haben eine weite Markhöhle, welche der Holzkörper umgiebt, der aus ausstrahlenden Holzkeilen, von Lamellen aus Fasern oder Zellen in radialer Richtung regelmässig unterbrochen, gebildet wird. Andere glauben, dass dies nur als eine höhere Entwicklungsstufe der Calamiten überhaupt anzusehen und solche Reste von ihnen und den Calamarien nicht zu trennen seien. Es ist ein ähnliches Verhältniss wie jenes zwischen *Lepidodendron* und *Sigillaria*, indem die gymnospermenartige Stammstructur der Sigillarien die Einen bewogen hat, sie aus dem Verwandtschaftskreise der Lepidodendren zu entfernen, die Anderen sie jedoch gerade als höhere Entwicklungsstufe der Lepidodendren gelten lassen.

Von den Arten, welche Grand' Eury, Renault, Zeiller als *Calamodendron* abtrennen, repräsentirt nur *C. cruciatus* Brongn. eine früher stets zu *Calamites* gerechnete Art, während die übrigen entweder neu aufgestellt sind oder auch schon früher (z. B. *Calamitea striata* Cotta) von *Calamites* getrennt wurden. Und diese

sollen sich trotz grösster Calamiten-Aehnlichkeit von letzteren unterscheiden: durch geringere Regelmässigkeit der Berippung, durch häufiges Fehlen der Knötchen [1]) am Ende der Rippen, durch Convergiren dieser Rippen an den Steinkernen nach der Mitte der Ast- und Blattnarben hin, endlich durch weniger grosse, weniger scharf begrenzte und in regelmässigen Quincunx gestellte Astnarben. Dass die aufgeführten äusseren Merkmale nicht zu einer Unterscheidung dienen können, sollte beim Betrachten einer grösseren Zahl von Arten und Stücken wohl für Jeden sich genügend ergeben.

Wir werden im Nachfolgenden eine Abtrennung von *Calamodendron* um so weniger versuchen, als neue Untersuchungen über dieses und *Arthropitys* uns von anderer Seite in Aussicht stehen; wir verweisen statt alles Weiteren auf das im ersten Theile S. 9 ff. Gesagte.

Eine Gruppirung der Calamiten ohne Rücksicht auf ihre appendiculären, namentlich ihre Fructificationsorgane ist in der That nichts Anderes, als eine mehr oder weniger geschmackvolle Aufstellung in Reih' und Glied, ein mechanisches Verfahren, um Uebersicht zu schaffen. Leider ist aber die Zahl der Fälle, wo man ohne erheblichen Zweifel alle zu einem Calamiten gehörigen Theile bis zu den Aehren hin zusammengefunden hat, eine so geringe (in diesen Blättern nur 2 Beispiele: *C. ramosus* und *C. arborescens*), dass man danach eine Eintheilung derselben nicht bewirken kann. In diesen 2 Fällen haben wir es mit 2 verschiedenen Gattungen zu thun (nach den Aehren *Calamostachys* und *Palaeostachya*), allein hiernach auch die übrigen Calamiten spalten zu wollen, würde ein sehr verfrühtes und sicher misslingendes Unternehmen sein. Die Erfahrungen und Entdeckungen müssen in dieser Richtung erst bedeutend vermehrt werden.

Wenn wir nun dennoch eine Gruppirung der Calamiten nach sterilen Stammstücken und sogar mit Verzicht auf ihre elementare Structur als Eintheilungsgrund vornehmen, so soll dieselbe auch

---

[1]) Grand' Eury zeichnet indessen in seiner theoretischen Fig. 8 Taf. 30 solche Knötchen.

nur den Werth der leichteren Uebersicht nach gewissen interessanteren Gesichtspunkten haben. Hierfür scheint aber die Verzweigung der Calamiten ganz besonders geeignet, deren Regeln wir im ersten Theile dieser Abhandlung kennen gelernt und hier nur für unseren Zweck zusammen zu fassen nöthig haben.

Freilich können wir nicht behaupten, dass die an den Bruchstücken gefundenen Regeln auch für die ganze Pflanze Geltung haben. Schon die Verzweigung am Rhizom ist oft oder meist unregelmässig, während die am Stamm es nicht zu sein braucht. Die Zweige selbst können sich in anderer Weise weiter verzweigen, worüber wir kaum Erfahrungen haben. Doch auf die Festsetzung aller dieser Dinge wird es eben ankommen, und wird die künftige Forschung noch viel Material herbeischaffen müssen.

Nach dem gegenwärtig vorliegenden Materiale kann man bei den Calamiten dreierlei Arten der Verzweigung feststellen, je nachdem sie sich und damit zugleich die Bildung der Glieder als eine periodische, eine continuirliche oder eine unregelmässige erweist [1]).

Es ist vielleicht wahrscheinlich, dass die hier genannten Arten der Verzweigung sich nicht oder nicht immer an der ganzen Pflanze finden, sondern dass dieselben nur in gewissen Regionen, eben da, wo die Verzweigung ihre Hauptentwickelung hat, zum Vorschein kommen, auch sind Uebergänge oder besser Mischungen zwischen den Gruppen nicht allein denkbar, sondern vorhanden; allein man kann doch nicht verkennen, dass in den zahlreichen Stücken, die man gesammelt hat, wirklich verschiedene Gesetze ausgesprochen sind, welche zu dem Versuche, Gruppen mit ihrer Hilfe zu bilden, aufmuntern. Gleichwohl wollen wir die hier aufzustellenden Gruppen nur als Sippen einer Gattung gelten lassen, da sie nur von dem einseitigen Gesichtspunkte der Verzweigung gebildet sind, über deren Zusammenhang mit anderen Verschiedenheiten der Organisation, z. B. der Fruchtbildung, wir allzuwenig wissen.

Wenn Stur der Verzweigung und ins Besondere der Periodicität derselben jeden Antheil an Artbegrenzung, geschweige an Gattungsbildung, abspricht, so

[1]) S. Sitz.-Ber. der Ges. d. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1883, S. 194.

beruht dies wohl zum grössten Theile auf der Vornahme der Vereinigung verschiedener Stücke unter eine Art, deren Identificirung naturgemäss oft recht unsicher ist und nur zu oft irre geführt hat. Man darf Zweifel an der richtigen Artbestimmung hegen, wenn sich wesentliche Verschiedenheiten in den Wachsthumsgesetzen beobachten lassen, und die von Stur (Culmflora d. Ostr. und Waldenb. Schichten S. 58) erwähnten »schlagenden« Beispiele an *C. Suckowi* und *varians* dürften dahin gehören. Sichere Artunterschiede an Stelle der Verzweigung giebt Stur nicht.

Nach unserer Betrachtung erhalten wir 4 Sippen von Calamiten.

Bei zahlreichen Calamiten stellt sich in der Entwickelung der Glieder sehr deutlich eine periodische Bildung heraus, welche oft in dem Grössenverhältniss derselben ausgesprochen ist und mit der Astbildung fast stets zusammenfällt. Um einen bequemen Ausdruck hierfür zu schaffen, möchten wir den früher schon für einige Fälle, die gerade sehr typisch sind, gebrauchten Untergattungsnamen **Calamitina** verwenden.

Der zweite Fall kommt dem unserer verästelten Equiseten am nächsten, insofern hier die Astbildung an allen benachbarten Gliederungen stattfindet, wie es Brongniart schon in seinem *Calamites cruciatus* dargestellt hat. Wir dürfen wohl diesen Typus absondern und wollen ihn als **Eucalamites** kennzeichnen.

Noch bleiben eine Menge von Resten übrig, bei denen auffälliger Weise Nichts oder nichts Deutliches von Astspuren auf lange Strecken hin beobachtet wird und auch keine Periodicität der Glieder sich irgend bemerklich macht. Treten dann Aeste auf, so geschieht dies plötzlich und, wenigstens anscheinend, regellos, z. B. an einem plötzlich eingeschalteten kurzen Gliede, oder auch ohne auffälligen Einfluss auf die benachbarten Glieder. Die Calamiten dieses Typus waren also entweder unverzweigt, wie Säulen, oder unregelmässig verzweigt, die Verzweigung aber sehr zurücktretend.

Es ist freilich nicht zu leugnen, dass diese dritte Gruppe die am schwersten festzustellende ist, weil die fragmentare Beschaffenheit unserer Reste wohl allzu häufig nur die Wahrnehmung der etwa dennoch vorhandenen Gesetze verhindert und leicht etwas als regellos erscheinen lassen kann, was einem bestimmten, aber

nicht erkannten oder erkennbaren Plane unterworfen ist. Jedoch auch hierfür ist das Bedürfniss der Unterscheidung fühlbar, daher eine Abtrennung als **Stylocalamites** nicht unzweckmässig.

Endlich gesellt sich zu den obigen 3 Sippen noch eine 4. Abtheilung der **Archaeocalamiten**, welche nach einer Reihe anderer abweichender Merkmale schon längst von manchen Autoren als besondere Gattung aufgefasst wurde. Auch bezüglich der Verzweigung erweist sich diese Gruppe als eigenthümlich, denn in den Regionen, wo die Aeste sich entwickeln, findet man an allen Gliederungen Astnarben, aber in höchst regelloser Stellung und an anderen Theilen der Pflanze ist die Verzweigung ganz unterblieben. Auch hiervon werden wir Beispiele kennen lernen.

Bemerkenswerth ist bezüglich des Vorkommens der vier Gruppen, dass Archaeocalamiten aus den älteren Schichten nur bis in die Stufe der Waldenburger Schichten, vielleicht noch vereinzelt bis in Saarbrücker Schichten (Schlesien), Calamitinen bis in die Ottweiler Stufe, aber nicht ins Rothliegende, Eucalamiten und Stylocalamiten dagegen bis ins Rothliegende bekannt sind.

Die beblätterten Aeste der Calamiten sind nur in äusserst wenigen Fällen wirklich ansitzend gefunden worden. Dahin gehört ein von Renault (cours de botanique fossile, II année, 1882 S. 111) beschriebenes und (l. c. Taf. 17 Fig. 1) abgebildetes Stück, das zu den Calamitinen zählt und einen Quirl unverzweigter Asterophylliten-artiger Aeste trägt. Grand' Eury zeichnete dies schon früher in idealisirten theoretischen Figuren. Ein anderer Fall liegt in der Reihe unseres *Calamites ramosus* vor, der zu den Eucalamiten gehört und dessen Zweige Annularienblätter besitzen. Ob *Calamites arborescens* mit ansitzender *Palaeostachya arborescens* zur dritten Gruppe der Stylocalamiten gehört, ist noch nicht völlig entschieden. Dagegen ist *Calamostachys (Macrostachya) Solmsi* Weiss (Steinkohlen-Calamarien I. 1876 S. 75 u. 129 Taf. XVIII Fig. 1, 3, 4) nur vermuthungsweise zu der dabeiliegenden *Calamitina* gezogen worden. Sind wirklich beide zusammengehörig, so sind auch in diesem Falle die beblätterten Zweige mit ihren endständigen Aehren Asterophylliten-artig, aber einfach. Die grosse

Mehrzahl der Calamarienähren und beblätterten Zweige ist noch nicht in Verbindung mit Calamitenstämmen gefunden worden.

Ob fruchttragende und unfruchtbare Stämme derselben Calamitenart auch dieselbe Verzweigung besessen haben, oder nicht, lässt sich heute noch gar nicht entscheiden. Wie z. B. *Equisetum arvense* im fertilen Stengel wie ein Stylocalamit einfach, im sterilen wie Eucalamiten verzweigt auftritt, so könnte sich bei Calamiten Gleiches gefunden haben; indessen müsste dies doch erst durch Beispiele bewiesen werden.

Die Unterscheidung der Calamiten in Arten ist bei der fragmentarischen Beschaffenheit der Reste natürlich nicht allzu fest begründet, ja sie könnte vielmehr manchem Botaniker als ein gewagtes Unternehmen überhaupt erscheinen. Da man, wenn man von Combinationen absieht, wenig darüber weiss, wie eine Calamitenart sich am unteren und oberen Ende und in ihren ersten, stärkeren Verzweigungen, welche noch Calamitentypus tragen, verhalten hat, so kann der Fall leicht eintreten, dass Stücke, welche verschiedenen Theilen derselben Pflanze angehören und dabei verschiedenes Aussehen besitzen, auch als verschiedene Arten aufgezählt werden. Längere Zeit haben die Autoren geglaubt, die Zahl der Arten bei Calamiten und Asterophylliten in ungefähr gleiches Verhältniss bringen zu müssen, da man eben beide sich an einer und derselben Pflanze dachte. Nachdem die Vereinigungsversuche ETTINGSHAUSEN's als zu weit gehend erkannt waren, suchte z. B. GEINITZ die Calamiten auf möglichst wenige Arten zurückzuführen und manche BRONGNIART'sche Species wurde danach eingezogen. Trotzdem die GEINITZ'schen Definitionen manchen bequemen Vortheil bieten, hat man später doch wieder angefangen, unter Beachtung mannigfacher Erscheinungen an den verschiedenen Calamiten, auf welche man früher nicht die gleiche Aufmerksamkeit richtete, mehr und mehr Arten zu unterscheiden. Allerdings scheint es ebenso gerechtfertigt als nöthig, den Verschiedenheiten der vorliegenden Objecte eine eingehendere Würdigung zu Theil werden zu lassen.

Was im Nachfolgenden in der für Arten und Varietäten gebräuchlichen Weise mit Namen belegt wird, das soll hier nicht

den Anspruch echter Species erheben, sondern soll Formen bezeichnen, welche nach Gleichheit der wesentlichsten Merkmale und der Tracht als gleichwerthig erkannt werden. Mannigfache Abweichungen der sonst zu gleichem Typus gehörigen Stücke werden in der Weise wie Varietäten behandelt, ohne dass behauptet werden könnte, dass dieselben nicht manchmal sogar an einem und demselben Individuum auftreten dürften, andererseits jedoch auch wieder eine grössere Beständigkeit erlangten. Alle solche Fragen, die nur durch Auffinden des direkten Zusammenhanges der Theile der Pflanze an den Stücken selbst gelöst werden können, müssen wir dem Glücke späterer Finder und Funde überlassen.

Die hier behandelten Formen sollen übrigens nur grössere und kleinere verwandte Kreise unter ihnen nachweisen und einige Typen begründen helfen, ohne die Sache, oder auch nur das dem Verfasser vorliegende Material an Formen irgend zu erschöpfen.

1. Sippe: **Calamitina** (*emend.*).

Die Astansätze — Astnarben oder Astspuren — treten periodisch, in Abständen einer gewissen Anzahl von Gliedern auf. In den meisten Fällen ist damit eine deutliche Grössen-Ab- und Zunahme der Glieder einer Periode verbunden.

Von älteren Bezeichnungen, welche für einzelne hierher gehörige Stücke gebraucht worden sind, wären die Gattungsnamen von LINDLEY und HUTTON (foss. flora of Great Britain) *Hippurites* (vol. II Taf. 114 und vol. III Taf. 190) und *Cyclocladia* (vol. II Taf. 130) zu erwähnen. Beide sind hier nicht anwendbar, da sie mit dem obigen Begriffe von *Calamitina* nicht zusammenfallen. *Hippurites* ist zuerst, aber nur nach der bisher bei Calamiten unbekannten Beblätterung aufgestellt, *Cyclocladia* ist allzu sehr auf die Form der Astnarben neben der glatten Oberfläche basirt, so dass der bald darauf publicirte *Calamites verticillatus* (vol. II Taf. 139) von den Verfassern nicht einmal als zur gleichen Gruppe oder Gattung gehörig erkannt wurde. Auch ist *Cyclocladia* später von GOLDENBERG anders angewendet und so in der Litteratur Verschiedenes hierunter verstanden worden. Bei der Kleinheit des LINDLEY-schen Restes ist zudem seine Identität mit periodischen Calamiten nicht zu erweisen.

In neuerer Zeit hat GRAND' EURY unter der Bezeichnung *Calamophyllites* diejenigen Calamitenstämme verstanden, deren Zweige Asterophylliten seien. Zum Theil fallen diese gewiss mit unserer Gruppe *Calamitina* zusammen, ohne dass jedoch beide identisch sind. Die Aufstellung von *Calamitina* bezog sich anfänglich auf einige äussere Merkmale, ohne Rücksicht darauf, ob die Stämme Asterophyllitenzweige tragen. Die grossen periodischen

Astnarben, welche meist sich berühren, die kettenförmige Blattnarbenreihe, die Beschaffenheit der äusseren Oberfläche führten zu der Abtrennung der Calamitinen von *Calamites* (s. Steink.-Calamarien I. 1876 S. 116).

Nachdem aber erkannt wurde, dass die vom Aeusseren hergenommenen Merkmale nicht immer constant sind, dass die Blattnarbenreihe nicht kettenförmig zusammenhängend zu sein braucht, endlich dass die Astnarben nicht stets so dicht stehen, dass sie sich berühren, vielmehr öfters in grösseren Abständen horizontal aus einander rücken, so kann jetzt die Diagnose von *Calamitina* nur noch die obige vereinfachte Gestalt annehmen.

Auf den Umstand, dass manche Calamiten Asterophylliten als Zweige tragen, eine Gattung *Calamophyllites* zu gründen, erscheint um so misslicher, als Zeiller (und Grand' Eury selbst) vermuthet, dass auch die Zweige von *Calamodendron* asterophyllitenartig seien, wie bei dem oben (S. 56) citirten Calamiten nach Renault. Grand' Eury's ideale Darstellungen von *Calamophyllites* erinnern sehr an die Lindley'sche *Hippurites longifolia* (vol. III Taf. 190), aber der Name *Hippurites* wurde weder von ihm noch von einem anderen Autor verwendet.

Schon früher hatte bekanntlich Geinitz solche Stämme wie die Calamophylliten unter *Equisetites* gebracht; doch schon Schimper hat gezeigt, dass man hieran nicht festhalten könne, und heute wissen wir bestimmt, dass an *Equisetum*-artige Beblätterung dieser Stämme nicht zu denken ist.

Dagegen hat Williamson sich dafür ausgesprochen, dass Stämme wie *Calamites verticillatus* Lindl. (*Calamitina*) keine Calamiten, sondern eine andere Asterophylliten oder Sphenophyllum tragende Gattung seien (on the organis. etc. Part V S. 66). Auch Schenk ist in neuester Zeit der Ansicht, dass *Calamitina* eine andere Gattung bezeichne als *Calamites* (s. Richthofen's China IV Bd. S. 234).

Besonders beachtenswerthe Verschiedenheiten unter den Calamitinen (im obigen Sinne) geben sich in den Astnarben kund, welche an dickeren Stämmen gross sind und sich völlig oder

nahezu berühren, wenn sie in grösserer Anzahl am Wirtel erscheinen, oder merkliche Zwischenräume lassen, wenn ihre Anzahl relativ geringer ist. Auch die Stellung der Astnarben kann recht abweichend sein. Bei jenen früher so genannten Calamitinen (z. B. *C. Göpperti*) befinden sich die Astnarben über der Nodiallinie, von dieser mehr oder weniger abgerückt. Bei anderen dagegen (wohin der *Calamites approximatus* Brongn. gehört) steht die Astnarbe mitten auf der Nodiallinie, während sie in noch anderen Fällen eine mittlere Stellung einnimmt.

Die Blattnarben bilden nur bei einigen Calamitinen eine Kette rings um das Glied, sind bei anderen zum Theil oder durchweg von einander getrennt (s. Taf. I), bisweilen in recht beträchtlichen Abständen und ganz isolirt.

Die glatte oder unregelmässig gerippte oder gerunzelte und höckrige Oberfläche giebt kaum etwas anderes zu erkennen, als auch wohl bei anderen dickwandigen Calamiten. Uebrigens ist von einer Abstreifung der Oberhaut (»schlotternd« wie Stur sie nennt) von mir nie etwas beobachtet.

I. Calamites varians Sternb.

Glieder in der Länge ungleich, periodisch sich verlängernd oder verkürzend, die Periode mit dem Auftreten der Aeste zusammenfallend. Steinkern an den Gliederungen stark eingeschnürt, mit hoch gewölbten, fast kantigen, gedrängten und schmalen (bis 2^{mm} breiten), oft etwas rissigen Rippen und tiefen Furchen. Die Periode häufig 9 Glieder umfassend, oder zwischen 6 und 10, vielleicht in noch grösseren Grenzen variirend. Die entwickelten Astnarben der Rinde ziemlich gross, gedrängt oder entfernt; zwischen ihnen am Steinkern kenntlich manchmal noch unentwickelte Astspuren, durch Zusammentreten weniger Rippen in einen Punkt gebildet.

Dieser Typus umfasst die folgenden Formen, die wir zu unterscheiden Gelegenheit hatten und denen sich wohl auch andere aus anderen Gebieten anreihen liessen.

a) *C. varians insignis* W., Taf. I, Taf. XXVIII Fig. 1.

Glieder mit grosser Regelmässigkeit zu 9 in der Periode, von unten nach oben an Länge zunehmend. Die Astnarben entspringen am Steinkern merklich über der Nodiallinie; auf der Rinde gross, gedrängt, etwas in das untere Glied eingesenkt, so dass die Nodiallinie auf der Aussenseite des Calamiten unter den Astnarben bogig herumläuft. Blattnarben schmal, doppelt so hoch als breit durch Zwischenräume getrennt, nur unter den Astnarben kettenförmig und querelliptisch; Knötchen am Steinkern schwach, aber deutlich.

Germar, Steink. von Wettin und Löbejün IV. Heft 1847 S. 49 Taf. 20 Fig. 2, 3 (umgekehrt!)

b) *C. varians inversus* W., Taf. IA Fig. 2.

Mit der vorhergehenden Form bis auf den Umstand übereinstimmend, dass in der Periode von je 9 Gliedern das unterste, welches die Astnarben trägt, das grösste ist und die übrigen nach oben an Länge abnehmen. Aussenseite nicht bekannt.

c) *C. varians inconstans* W.

Periode der Glieder von 6—10, vielleicht auch mehr schwankend, Rippen und Furchen wie vorige.

Glieder der Periode von unten nach oben an Länge zunehmend, viel weniger regelmässig als bei der Form *insignis*, bisweilen die obersten wieder kleiner, dann die mittleren die grösseren, das unterste das kleinste. Abdruck der Aussenseite (nach Stur = *Calamitina Göpperti* Ett. sp.) wenig gerippt, mit grossen Astnarben, in das untere Glied tief eingesenkt, daher hier die Nodiallinie bogig verlaufend. Blattnarben kettenförmig oder nur theilweise getrennt, querelliptisch, dementsprechend die Blätter an der Basis wohl stets etwas verbreitert.

d) *C. varians abbreviatus* W., Taf. XVI A Fig. 10, 11.

Periode mit 8—10 oder mehr, sehr abgekürzten Gliedern; letztere nur wenig an Länge verschieden oder doch in der Periode nach oben nur wenig verlängert. Blattnarben halbkreisförmig. Ast-

narben nehmen den grössten Theil des Gliedes ein, gedrängt. Einerseits der vorigen Form nahe, andrerseits durch die abgekürzten Glieder dem *Cal. approximatus*.

Calamites Göpperti Ettingsh., Flora von Radnitz, Taf. I Fig. 3, 4.

e) *C. varians semicircularis* W., Taf. XVI Fig. 6.

Periode vorhanden, aber der Gliederzahl nach nicht festgestellt; nur äussere Oberfläche bekannt, welche im Allgemeinen der der Form *inconstans* gleicht. Blattnarben querelliptisch, schmal; Blätter schmal, lanzettlich; Astnarben gross, halbkreisförmig.

f) *C. varians Sachsei* Stur sp.

Periode 3—4 Glieder, letztere von unten nach oben an Länge zunehmend; äussere Aehnlichkeit mit Form *inconstans*, sowie mit *C. tripartitus* Gutb. Astnarben viel kleiner als bei diesen.

g) Hieran sollen eine Reihe von Stücken angeschlossen werden, welche dadurch, dass sie von den vorhergehenden Hauptformen in allerlei Punkten abweichen, beweisen dürften, dass man gut thut, alle diese Formen in einem Typus oder einer Art beisammen zu belassen, so gut sie sich auch oft von einander unterscheiden und zu Varietäten- oder Formen-Bezeichnungen eignen würden.

a) Calamites (Calamitina) varians insignis W., Taf. I; Taf. XXVIII Fig. 1.

Die obige kurze Diagnose dieses Calamiten beruht auf den in der Halleschen Universitätssammlung aufbewahrten, von GERMAR gesammelten Stücken, von welchen eine Reihe auf unserer Taf. I und XXVIII abgebildet sind. Dass diese Stücke wirklich alle zu derselben Art gehören, wird wohl keinen Zweifel erregen, da namentlich an den in Fig. 1, 2, 3 auf Taf. I abgebildeten dasselbe Zunahmegesetz der Glieder nach oben auftritt, welches den Steinkern Taf. XXVIII Fig. 1 kennzeichnet.

Dieser Steinkern **Taf. XXVIII Fig. 1** ist zunächst von GERMAR für die Art zu Grunde gelegt worden. Seine Abbildung (l. c. Taf. 20 Fig. 2 u. 3, sowie in Isis, 1838 Taf. III Fig. 1 »*C. alternans*« ein Stück) giebt von dem ganzen Stück,

das bei uns vollständig dargestellt wurde, nur den oberen und unteren Theil und lässt den mittleren gleich grossen fort.

Der ganze breitgedrückte Stamm ist 55^{cm} lang, unten 48, oben 58^{mm} breit; die grösste Breite erreicht das 5. bis 6. Glied von oben mit 65^{mm}. Das Stück besitzt 30 Glieder, das mittlere Stück vom 10. bis 18. Gliede ist das von Germar nicht gezeichnete. Die Länge der Glieder von unten nach oben und deren Periode ergiebt:

| (a) 9. 10. 16. 20. 25, 26. 24. 26, 27 = 183 | (a) 12, 11, 12. 16, 19, 24, 27, 26, 31^{mm} = 178 |
| (a) 10, 11, 13, 14, 18, 19, 18, 20, 22 = 146 | (a) 12, 14, 18^{mm}. |

Dies ist eine für Pflanzen sehr regelmässige Zunahme der Glieder jeder Periode von unten nach oben und ein sehr regelmässiges Wiederholen von je 9 Gliedern in der Periode.

Die Einschnürungen in der Nodiallinie sind ziemlich stark; Rippen, obschon den für *varians* bezeichnenden Charakter tragend, durch Druck etwas verwischt, ihre durch Alterniren hervorgerufenen Spitzen nur an wenigen Stellen ganz deutlich erhalten, weniger als in der Germar'schen Figur. Auf 10^{mm} Breite kommen 6—8 Rippen. Ganz constant erscheinen am oberen Ende derselben die Knötchen als sehr schmal elliptische, oben und unten spitze bis fast linienförmige Eindrücke, von Germar nicht gezeichnet, oft noch mit Kohle erfüllt.

Das unterste Glied der Periode, welches fast stets das kürzeste ist, trägt die Astnarben an seinem unteren Ende. Dieselben stehen von der unter ihr befindlichen Nodiallinie etwas nach oben hin abgerückt, am deutlichsten an der oberen Reihe, wo der centrale Punkt der Narben $3-4^{mm}$ über der Knotenreihe liegt. Zugleich haben die Aeste eine kleine Depression des unteren Gliedes hervorgerufen, denn die unter einer Astnarbe befindlichen Knötchen laufen in leichtem Bogen unter jener hin, erheben sich aber zwischen den Astnarben bis nahe zu gleicher Höhe mit dem Centrum der letzteren.

Dass die Aufstellung des Stückes die richtige ist, ergiebt sich auch daraus, dass der Theil des Gliedes, welcher gerade unter der Astnarbe liegt, etwas polsterförmig vorspringt, wie dies bei Verzweigungen oder abgehenden appendiculären Organen der Pflanzen gewöhnlich wahrzunehmen ist.

Obgleich das Stück ringsum erhalten ist, lässt sich die Anzahl der Astnarben im Kreise nur am oberen Wirtel annähernd, wahrscheinlich zu 8, feststellen. Auf jeder der platten Seiten sind nämlich 3 Narben sehr deutlich, ausserdem an den durch den Druck entstandenen Kanten rechts und links noch die Spur von je 1 Narbe zu sehen; indessen könnten es, nach den Zwischenräumen zu schliessen, auch 9 Narben gewesen sein.

Das zweite wichtigste Stück ist von Germar in seiner Fig. 1 (l. c.) abgebildet und von uns so, wie es jetzt in Halle vorliegt, nochmals wiedergegeben in Taf. I Fig. 1. Es zeigt ein Stück des Steinkerns im Abdruck (*S*) und die äussere Oberfläche des Calamiten (*H*), ebenfalls im Abdruck (vertieft), dazu eine Ast-

narbenreihe (aa), den unteren Theil der Blätter (n) im Abdruck und die Blattnarben (n'). Neuerlich hat SCHENK von diesem Stück eine Abbildung (RICHTHOFEN's China Bd. IV, 1883, Pflanzen der Steinkohlenformation Taf. XXXV Fig. 1) gegeben, wozu er auch in Taf. XXXIV Fig. 1 ein schönes blatttragendes Stück zeichnet, ähnlich unseren Figuren 2—5, das aber nicht so unzweifelhaft hierher gerechnet werden darf, da es weder eine Periode der Glieder erkennen lässt, noch in den Blättern völlig übereinstimmt, vielmehr Asterophylliten-ähnlich erscheint.

Stammstück mit 6 Gliedern, deren Länge von unten an (Taf. I Fig. 1): über 40, 43—45 | (a) 16—13, 21, 34^{mm}, vom sechsten nur ein Stück; Breite nicht ganz vollständig, auf 76^{mm} erhalten.

Der Abdruck des Steinkernes (S) oder die innere Oberfläche des Cylinders zeigt die scharf ausgedrückten vertieften Rippen mit vorspringenden, schmal leistenförmigen Rillen, sehr fein längsstreifig und zugleich querrunzelig, daher unter der Lupe mauerförmig gezeichnet durch den Abdruck reihenförmiger Zellen. Der Zickzackverlauf der Nodiallinie ist in der Figur genau wiedergegeben, nur auf der unteren Nodiallinie des Gliedes A rechts treffen Rillen genau senkrecht über einander zusammen. — Knötchen an beiden Enden der Rippen, die unteren etwas bestimmter, aber die oberen nicht undeutlicher, beide rundlich, klein. An dem Gliede A kommen 22 Rippen auf 33^{mm} Breite.

Die äussere Oberfläche zeigt eine durchaus glatte Oberhaut, ungerippt, sehr fein längsstreifig, die Streifung unter der Lupe theils parallel liniirt, theils netzförmig anastomosirend. Nur am 2. Gliede unten sind schwache Abdrücke der inneren Rippen zu sehen. — Die Gliederung ist hier durch bandförmige Eindrücke angezeigt und darin stehen die

Blätter, nämlich am oberen Ende jeden Gliedes. Die obere Grenzlinie des bis 4^{mm} breiten Bandes ist schärfer als die untere, welche unbestimmt verläuft; jene ist die horizontale Nodiallinie. Dieselbe verlängert sich an dem Gliede A genau in dessen innere Nodiallinie. Von den Blättern ist hier nur der untere Nageltheil (n) erhalten, sowie ein Stückchen des Blattes, am besten bei f an der zweiten Gliederung von oben.

Die Blattnarben n der astlosen Gliederungen sind verschieden von denen der Astnarbenreihe. Jene sind schmal, etwa 3,5^{mm} hoch und 1,5^{mm} breit mit Zwischenräumen bis über 2,7^{mm} Breite, so dass auf dem Raume von 20^{mm} 6—7 Blättchen stehen. Auf denselben Raum kommen am Steinkern nur 14 Rippen oder 14 Knötchen, daher befinden sich äusserlich fast genau nur halb so viel Blätter als der Steinkern Rippen oder Knötchen zählt (s. oben S. 28).

Die Blattnarben n' unmittelbar unter den Astnarben dagegen bilden eine rosenkranzförmige Reihe von Närbchen, deren Form abgekürzt, querelliptisch ist, unter den Astnarben gewöhnlich zu 6 deutlich, die in den Winkeln zwischen den Astnarben stets undeutlich.

Die Astnarbenreihe *aa* zeigt 5 grosse Narben, vielleicht fehlt eine für den vollständigen Halbquirl. An dem Abdruck bilden die Narben querelliptische Kissen von 15 und mehr Millimeter Breite und 7^{mm} Höhe. Einige berühren sich seitlich, die anderen sind etwas auseinandergerückt. Ueberall ist der centrale Insertionspunkt der abgefallenen Organe zu sehen, den auch eine schwache, radiale Structur andeutet.

Diese Astnarben befinden sich am unteren Ende des kürzesten Gliedes des Stückes und drücken die Nodiallinie des nächst tieferen Gliedes etwas im Bogen herab. Ueber den Narben bleibt von dem Gliede etwa noch die Höhe der Narben frei.

Die übrigen auf Taf. I abgebildeten Stücke zeigen die Beblätterung des Calamiten in selten schöner Weise. Das besterhaltene ist in Fig. 2 dargestellt, an welchem zwischen Blatt und Oberhaut zum Theil noch Gesteinsmasse eingeschaltet ist, wodurch besonders deutlich wird, dass die Blätter auf dem Gliede unterhalb der Gliederung sitzen und dass die unter ihrem Insertionspunkte theilweise verlaufende Linie (in der Figur ein heller Streifen) nicht die Quergliederung ist. Sehr vortrefflich ist die Befestigung der Blätter am oberen Ende jedes Gliedes auch in Fig. 3 zu sehen, während Fig. 4 und 5 keine abgegliederten Felder zeigen.

Die Blätter sind bei sämmtlichen Stücken schmal lineallanzettlich bis pfriemenförmig, spitz, und besitzen am unteren Ende einen schmalen und niedrigen Nageltheil, der von der Blattfläche abgliedert. Er wird von einer eingedrückten Längsfurche durchlaufen, die in der Blattfläche als Mittelrippe sich fortsetzt. An letztere schliessen sich jederseits zwei Bänder an, das äussere scharf abgesetzt, wie von einem häutigen oder lederartigen Rand gebildet, der gegen den Nagel und die Blattspitze hin sich verschmälert. Die Fig. 6 ist besonders nach dem Exemplar Fig. 5 entworfen (in zweifacher Vergrösserung).

Ueberall stehen die Blätter vollkommen getrennt von einander mit theilweise recht bedeutenden Zwischenräumen. Ihre Länge ist ungefähr $30-40^{mm}$, von der Länge der Glieder unabhängig. — An allen Figuren ist die Oberhaut glatt bis fein längsstreifig, in Fig. 3 auch etwas netzig. Im Uebrigen ist zu den Stücken noch folgendes Spezielle zu bemerken.

Fig. 2. 4 Glieder, davon die 2 mittleren vollständig, 17 und $28{,}5^{mm}$ hoch, Oberfläche an einigen Stellen mit elliptischen Wällen (*P*) versehen, die wohl von

Pilzen herrühren mögen. Nageltheil der Blätter 2^{mm} hoch, 1^{mm} breit; das ganze Blatt 28, auch 33^{mm} lang, daher hier meist länger als ein Glied.

Fig. 3. 6 Glieder, von unten an: über 7, 12, 14, 18, 24—26, über 17^{mm} hoch; Breite oben 55^{mm}. Quergliederung sehr scharf. Von den Blättern nur der Nagel- und der untere Theil erhalten; ersterer bis $2{,}3^{mm}$ hoch und 1,7 breit. Die Zwischenräume zwischen den Blättern schwanken von $3—4^{mm}$. An den obersten beiden Gliederungen kommen 10 Blätter auf 45^{mm} Breite; es ist das am lockersten beblätterte Stück. Oberste Gliederung mit 11 Blättern deutlich, ein zwölftes undeutlich.

Fig. 4. Ein Glied von 58^{mm} Länge und Stücken der beiden benachbarten Glieder ohne deutliche Abgliederung, die nur durch die Blattreihen angedeutet ist. Die obere Gliederung ist links herabgedrückt und trägt 27 Blätter, deren 15 auf 40^{mm} Breite kommen; an der unteren wenige erhalten. Blätter schmaler als bei den anderen Exemplaren, nur 1^{mm} breit, pfriemenförmig, sehr spitz, bis 32^{mm} lang, daher wenig über die halbe Gliedlänge reichend. Nagel $1{,}5^{mm}$ hoch, Zwischenraum der Blätter $1{,}3—2^{mm}$. Blätter trotz der geringen Breite wie Fig. 6 in Felder getheilt.

Fig. 5. Eine Blattreihe von kräftigen Blättern, 16 neben einander, bis 41 oder mehr Millimeter lang, 2,7 breit, oben und unten schmaler. Nagel $3{,}4^{mm}$ hoch und $1{,}5^{mm}$ breit; Abstände der Blätter 3,4 bis $6{,}8^{mm}$ oder Zwischenräume $1{,}5—4{,}8^{mm}$. Dasselbe Stück war schon von Germar in Isis 1838 Taf. III Fig. 3 nicht ganz vollständig abgebildet worden.

Ein nicht abgebildetes Stück des Halle'schen Museums (als *Hippurites gigantea* Lindl. bezeichnet) hat 35^{mm} lange, pfriemenförmige Blätter wie Fig. 4, deren 10 auf die Breite von 17^{mm}.

Das Vorkommen der hier beschriebenen Stücke ist Löbejün bei Halle für den Steinkern Taf. XXVIII Fig. 1, sowie Wettin bei Halle für die Stücke auf Taf. I. Bekanntlich sind die dortigen Steinkohlen-führenden Schichten den Ottweiler Schichten des Saargebietes gleichzustellen, also der oberen Stufe des Ober-Carbon.

Stur (Culmflora d. Ostr. u. Waldenb. Sch. S. 58) beschreibt ein anderes Exemplar angeblich desselben Calamiten von Wettin, das aber so abweichend von dem Germar'schen Originale bezüglich der Verzweigung ist, dass es wohl als ein anderer Calamit aufgefasst werden muss, vielleicht als *Cal. varians inconstans*.

Was Stur's Bezeichnung des obigen Calamiten (l. c.) unter dem besonderen von *C. varians* Stbg. abgetrennten Artnamen *C. alternans* Germ. anbelangt, so ist dieser Name deshalb nicht zulässig, weil Germar zuerst (Acta Ac. Caes. Leop. Car. Nat. Cur. Vol. XV Pars 2, 1831, S. 221 Taf. 65 Fig. 1; die Abhandlung war 1828 eingereicht worden) einen Calamiten aus der Gruppe *crucia-*

tus Brongn. *C. alternans* benannte, später erst (Isis 1838) denselben Namen auf den obigen Calamiten übertrug, obschon er dabei dessen Verschiedenheit von seinem ersten *alternans* hervorhebt, und endlich 1847 (Steink. von Wettin u. Löbejün) auch diesen letzten *alternans* aufgiebt und dafür ganz richtig die Bezeichnung *varians* eintauscht.

b) Calamites (Calamitina) varians inversus W., Taf. XXVIII Fig. 2.

Nur im Steinkern bekannt, der trotz seiner regelmässigen Perioden von 9 Gliedern und dadurch bedingter Aehnlichkeit mit *C. varians insignis* sich von letzterem durch das umgekehrte Verhältniss der Längenzunahme der Glieder unterscheidet und dadurch Anlass zur Aufstellung einer besonderen Form gegeben hat.

Die Glieder nehmen von unten nach oben ab, das unterste Glied ist stets das längste der Periode, das oberste jedoch nicht immer das kürzeste. Die Stellung der Astnarben und Knötchen ist wie bei *C. varians insignis,* ebenso die Berippung.

Im Einzelnen ergiebt sich folgende Beschreibung.

Der Steinkern ist 42,2^{cm} lang, breitgedrückt, bis 5^{cm} breit, auf einer Seite mit Kohlenrinde bedeckt, auf der anderen entrindet. Es sind 30 Glieder, von welchen vier Astnarben tragen (stets das längste der Periode), und zwar an ihrem unteren Ende. Längs der Glieder von unten nach oben:

31, 18, 19, 18, 18, 18, 17, 16, 13 | 26, 9, 8, 9, 10, 10, 10, 11, 12 |
(a) | (a) |

20, 11, 12, 13, 12, 11, 11, 11, 10—11 | 18, 10, 10
(a) | (a)

das letzte Glied unvollständig.

Einschnürung an der Gliederung des Steinkerns ziemlich stark, Rippen convex mit scharfen Furchen, die mittleren durch Druck etwas verwischt, mit zickzackförmig verlaufenden spitzen Enden und kleinen Knötchen am oberen Ende, die wie eingedrückte Punkte erscheinen.

Astnarben am je 9. Gliede, am untersten des Stückes indessen nur 3 auf einer Seite erhalten. An den anderen Astnarbenkreisen befinden sich auf der entrindeten Seite je 6 Astnarben; auf der mit Kohle bedeckten nur äusserst geringe Spuren davon. Jedoch glaube ich, an dem 2. Wirtel von unten noch 6 Spuren auf der Kohlenrinde zu erkennen, so dass wohl sicher 12 Astnarben im Quirl gestanden haben.

Diese Astnarben bilden auf der entrindeten Seite elliptische Eindrücke im Steinkern von etwa 4^{mm} grösstem, dem senkrechten, Durchmesser. Von der

Nodiallinie sind sie etwas nach oben abgerückt, so dass ihr Mittelpunkt etwa 3,5^{mm} über den Knötchen sich befindet. Diejenigen Knötchen, welche senkrecht unter den Narben stehen, haben mit der Nodiallinie eine leichte Depression erfahren und stehen etwas tiefer als die übrigen zwischen den Astnarben.

Die Oberfläche der Kohlenrinde des Stückes ist völlig glatt, Quergliederung und Längsrippen sind fast verschwunden, Astnarben, wie oben bemerkt, in höchst schwachen Spuren vorhanden. Die Kohle ist etwa 1^{mm} dick.

Vorkommen. Das Stück wurde von einem meiner Zuhörer gesammelt, Herrn GRASSMANN, auf Glückhilfgrube bei Waldenburg, Hangendes vom Strassenflötz, Saarbrücker Stufe.

c) Calamites (Calamitina) varians inconstans W., Taf. XVIa Fig. 7, 8. — Taf. XXV Fig. 2.

STERNBERG, Versuch, II. Bd. Taf. XII (Steinkern).

Dazu Abdrücke der äusseren Oberfläche:

O. FEISTMANTEL, Palaeontogr. 23. Bd. Taf. I Fig. 8 (»*Cyclocladia major*«).

WEISS, Beiträge I 1876 Taf. XVII Fig. 1, 2. (»*Calamitina Göpperti* Ett.«).

Die oben (S. 62) gegebene Diagnose bezieht sich:

1. zunächst auf die in den vorstehenden Citaten dargestellten Reste von RADNITZ in Böhmen, wobei wir die Ansicht von STUR insoweit adoptiren, dass der von STERNBERG beschriebene Steinkern mit einem Theile der von dort bekannt gewordenen Abdrücke der äusseren Oberfläche zu derselben Art gehöre, freilich in beschränkterem Umfange als STUR es meint, der namentlich auch die K. FEISTMANTEL'sche *Cyclocladia major* (s. unten S. 75 unter var. e, *C. varians semicircularis*) hierher rechnet. Auch die beiden von ETTINGSHAUSEN als *Calamites Göpperti* unterschiedenen Stücke glauben wir zunächst noch abgesondert lassen zu sollen (s. unten S. 73 var. d, *Cal. varians abbreviatus*), so dass dann nur die obigen bildlichen Darstellungen für *inconstans* übrig bleiben. Dabei kann doch nicht unterlassen werden zu bemerken, dass der stricte Beweis der angenommenen Zusammengehörigkeit obiger Radnitzer Reste, wie er bei dem Wettiner *C. varians insignis* geführt werden konnte, zur Zeit noch fehlt.

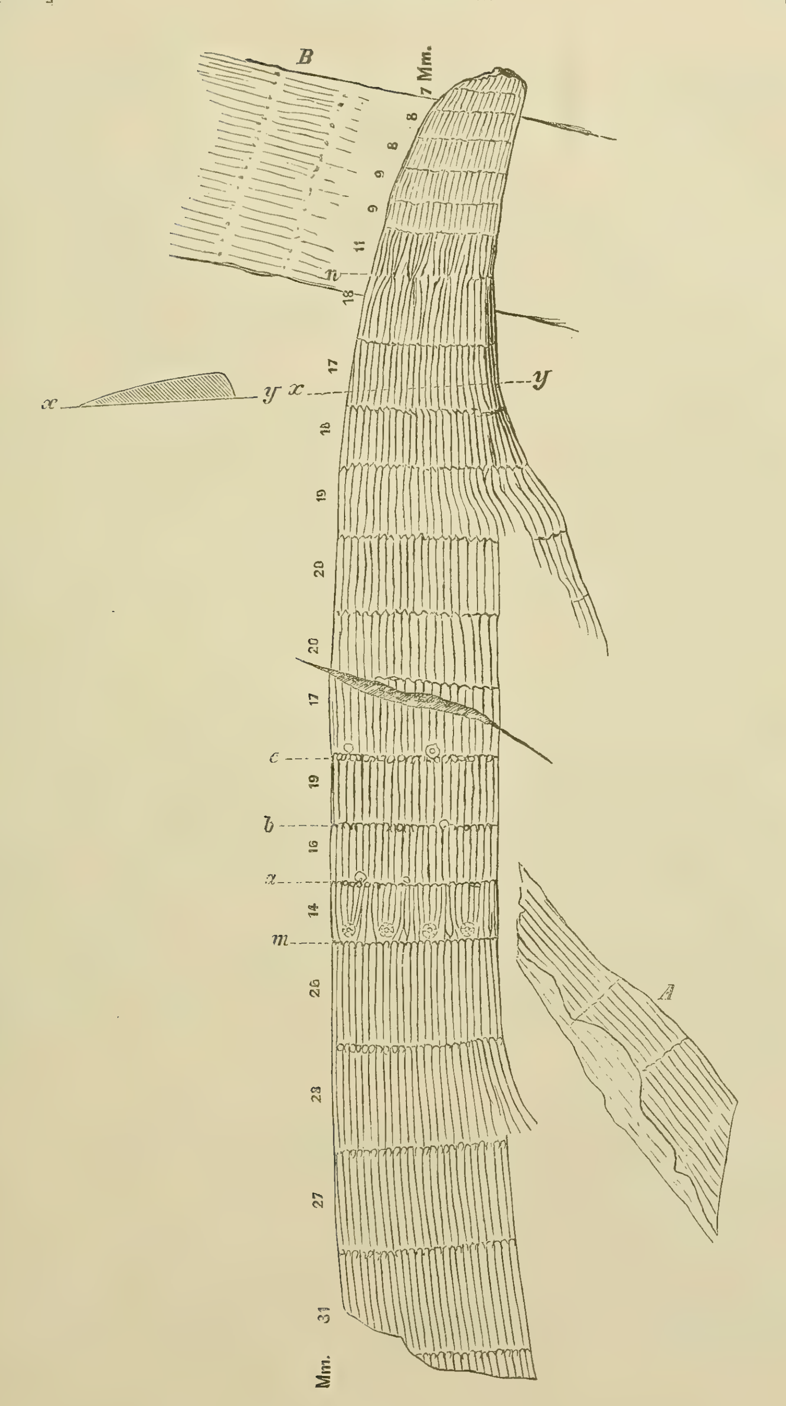
Beide Arten von Resten haben ausser dem Habitus auch eine gewisse Längenzunahme der Glieder einer Periode nach oben hin mit der Form *varians insignis* gemein, unterscheiden sich aber durch

ziemlich grosse Unregelmässigkeit der Glieder, besonders ihrer Anzahl in der Periode, wozu auf der Aussenseite der angegebene Unterschied in der Beblätterung hinzukommt. Auch die Stellung der Astnarben am Steinkern in einem kleinen Abstande über der Nodiallinie und am unteren Theile des sie tragenden Gliedes ist anscheinend *insignis* und *inconstans* gemeinsam.

Calamitina Solmsi Weiss (Calam. 1876, S. 129, Taf. XVIII Fig. 1) ist zwar ähnlich, hat aber abgekürzte Glieder wie *var. abbreviatus* (s. diesen), Astnarben nicht hinreichend gut erhalten, stellt eine besondere Varietät dar.

Der Steinkern des Sternberg'schen Originals wurde von Stur (Culmflora d. Waldenb. Schichten S. 59) näher beschrieben. Herr Dir. K. Feistmantel in Prag setzt mich in den Stand, im nebenstehenden Holzschnitt (S. 71) eine genaue Wiedergabe dieses wichtigen Stückes in halber natürlicher Grösse zu liefern, welche nach seiner für diesen Zweck gütigst angefertigten Zeichnung hergestellt wurde. Nach Lage der Knötchen am oberen Ende jeden Gliedes, sowie der Astnarben, muss man die hier gewählte Stellung als die richtige annehmen, obschon das obere Ende mit seinen abgekürzten Gliedern fast wie ein kegelförmiges Ende erscheint, das sonst das untere des Stammes zu sein pflegt. Indessen ist der Stamm hier abgebrochen, ein Conus nicht erhalten. Nach den Erläuterungen von K. Feistmantel kann man am Stamm 20 vollständige Glieder auf ihre Länge bestimmen, welche in der Figur beigeschrieben ist. Die einzige vollständige Periode *mn* zählt 10 Glieder, welche bis zum sechsten zunehmen, dann wieder etwas abnehmen. Vereinzelt finden sich innerhalb dieser Periode bei *a*, *b*, *c* noch eine oder wohl mehrere kleine Astnarben, welche die Periode unregelmässig erscheinen lassen. Knötchen an mehreren Gliederungen sehr deutlich. Bei *xy* ist die Wölbung des Stammes in einer Profillinie wiedergegeben. *A* und *B* sind getrennt vom Stamme auftretende Bruchstücke. Die äussere Oberfläche ist, wie Herr Feistmantel ausdrücklich erwähnt, am ganzen Calamiten nirgends erhalten, sondern nur ein wenig unter dem Bruchstücke *A*. Auch die Fortsetzung von *B* nach rechts ist glatt und etwas runzelig.

2. An den Stücken mit erhaltener Oberfläche ist, wenigstens bei mittleren Stücken (Weiss l. c. Taf. XVII Fig. 2), die Längenzunahme der Glieder in einer Periode nach oben deutlicher ausgesprochen. An der Spitze des Stammes stellen sich grössere Abweichungen ein (l. c. S. 129 u. Fig. 1), wie sie ja auch an der nach unten gerichteten Spitze der Sternberg'schen Figur auftreten. Es sind Fälle von 6, 8 und 10 Gliedern in der Periode bekannt geworden.



C. varians var. *inconstans* von Radnitz, 1/2 natürl. Grösse.

Auf Taf. XVIa sind in Fig. 7 u. 8 zwei Stellen der früher publicirten Oberflächenansicht (l. c. Taf. XVII Fig. 2) nochmals reproducirt, um das Auftreten der Ast- und Blattnarben noch besser als dort wiederzugeben. Fig. 7 ist der obere, Fig. 8 der untere Astquirl. Die Blattnarbenreihe *nn* in Fig. 7 ist eine ganz normale, die nächste $n_1 n_1$ befindet sich unmittelbar unter den grossen Astnarben und ist von diesen fast verdrückt, dennoch überall noch erkennbar; $n_2 n_2$ liegt dann wenig über den Astnarben und zeigt wieder normale Formen. Ebenso in Fig. 8: $n_1 n_1$ noch deutlicher als Blattnarbenreihe kenntlich, $n_2 n_2$ so dicht über den Astnarben, dass diese fast berührt werden, $n_3 n_3$ endlich wenig höher an einem sehr kurzen Gliede, die einzelnen Närbchen von normaler Form.

Dieses Stück zeigt an Länge der Glieder von unten nach oben:

über 15 | 11—14, 5, 9, 11, 12, 14, 16, 18, 21, $\overbrace{15—20 \mid 21—15}^{35}$, 7, 8, 9^{mm}
(a unter beiden senkrechten Strichen)

und ein unvollständiges Glied. Die Astnarben sind in das nächst tiefere Glied beträchtlich eingesenkt, daher verläuft die Nodiallinie zwischen dem Astnarbengliede und dem nächst tieferen stark bogig. Deshalb sind auch die Höhen am 2., 11. und 12. Gliede, je nachdem sie vom tiefsten Punkte des Astnarbenrandes an oder vom höchsten zwischen je 2 Astnarben gemessen werden, ungleich. Beginnt man die Periode über dem Astnarbengliede, so fängt dieselbe mit dem niedrigsten Gliede an. Dies hat in der That hier mehr Wahrscheinlichkeit.

3. **Taf. XXV Fig. 2** von der Carl-Georg-Victorgrube bei Gottesberg in Niederschlesien, Geschenk des Herrn Geh. Rath Schumann in Dresden.

An die obigen Radnitzer Stücke muss man gewiss das hier abgebildete ausgezeichnete Exemplar von Schlesien anreihen. Es ist ganz flach gedrückt, 44—45^{cm} lang, oben bis 52^{mm}, weiter unten nur 47^{mm} breit, hat 37 Glieder mit 6 Astnarbenquirlen und 3 vereinzelten Astnarben. Die Quergliederung ist im Abdruck der Oberfläche durch die kettenförmigen Reihen der Blattnarben scharf ausgeprägt, letztere sind etwa 1^{mm} hoch und 2^{mm} breit. Die Rippen treten auf dem äusseren Abdruck wenig hervor oder verschwinden ganz.

Die meisten Glieder sind kurz, nur die obersten der oberen Periode verlängert, daher hier der Stamm vom Habitus des Radnitzer *inconstans*; wo aber die abgekürzten Glieder vorwalten, entspricht er mehr dem Radnitzer *abbreviatus* (s. var. d). Von den 5 vollständigen Perioden umfassen vier je 7 Glieder, nur eine 6. Von unten nach oben haben die Glieder die folgenden Längen (das erste und letzte unvollständig):

10 |a 14 ⁞(a) 7; 8; 11; 13; 15; 16 |a 12; 9; 11; 12; 11; 12 |a 14; 8; 8; 9; 8 ⁞(a) 9; 14,5
|a 14,5: 8: 9,5; 6,5; 8; 8; 10 |a 14; 7; 11; 16; 19; 25 ⁞(a) 32 |a 18; 5mm

Die Astnarben sind meist 7mm hoch; an den drei mittleren Reihen finden sich 7—9 Narben, so dass der Stamm wahrscheinlich 16 Astnarben ringsum besessen hat. Centraler Insertionspunkt und radiale Streifung sind gut erhalten. Die 3 einzeln stehenden Narben sind verhältnissmässig breiter, weil sie nicht von benachbarten gedrückt werden. Uebrigens stehen die Astnarben nicht auf der Gliederung selbst, sondern etwas nach oben abgerückt, am Grunde des folgenden Gliedes; nur 2 von den isolirten Narben fallen auf die Nodiallinie selbst.

Die Blattnarben gehen überall unter den Astnarben herum und umziehen die letzteren bogenförmig. — Die Kohlenschicht, wo sie vorhanden, ist kaum 1mm dick und zeigt dann die Oberfläche der anderen Seite des mithin sehr stark zusammengedrückten Stammes.

Vorkommen. Dass die Varietät *inconstans* weiter verbreitet ist, wird durch Vorstehendes und einige Stücke der geologischen Landessammlung erwiesen. Danach tritt sie bei Radnitz in Böhmen auf, sodann in Niederschlesien bei Gottesberg (auch ein von Beinert gesammeltes Stück ohne nähere Fundortsangabe gehört hierher); sowie in Westphalen, Schacht Rhein-Elbe bei Gelsenkirchen (im Besitz von Herrn Wedekind, sehr ähnlich dem in Taf. XVII Fig. 1 meiner ersten Calamarienabhandlung, auch mit Spuren von Blättern daran, eine Astnarbenreihe mit 8 astlosen Gliedern darunter).

d) Calamites (Calamitina) varians abbreviatus W., Taf. XVIa Fig. 10, 11.

C. Göpperti Ettingshausen, Steinkohlenflora von Radnitz. Abhandl. der k. k. geol. Reichsanst. II. Bd. 1855, Taf. I Fig. 3, 4.

Diese Form, deren Diagnose auf S. 62 gegeben wurde, bildet anscheinend den Uebergang von *C. varians (Göpperti)* zu *C. ap-*

proximatus. Gerade deshalb erscheint ihre gesonderte Betrachtung geboten und ihre Vereinigung mit der vorigen zur Zeit zweifelhaft.

Sehr abgekürzte Glieder, die nur wenig verschieden sind oder doch in jeder Periode nach oben hin sich nur wenig verlängern. Nur der äussere Abdruck der Oberfläche bekannt, Blattnarben verhältnissmässig gross, halbkreisförmig; Astnarben nehmen den grössten Theil des Gliedes ein, meist sich berührend, rund, in Perioden von 8 oder mehr Gliedern sich wiederholend. Besitzt einerseits den Typus von *Calamites Göpperti* Ett., andererseits von *C. approximatus.*

Unsere Fig. 10 ist so entsprechend der Fig. 4 bei ETTINGSHAUSEN, auch das kleine Bruchstück von Fig. 3 bei ETTINGSHAUSEN lässt sich mit unserer Fig. 11 so leicht vereinigen, dass an der Identität der Species oder Formen nicht zu zweifeln ist. Es müsste daher auch der Name *Göpperti* auf sie übertragen werden, wenn nicht nach STUR die von mir früher (Beitr., Steink.-Calam. 1876, S. 127) so bezeichneten Vorkommen zu *C. varians* gezogen würden. Daher die obige Aenderung des Namens.

Calamitina Solmsi Weiss (l. c. 1876 S. 129 Taf. XVIII Fig. 1) könnte man fast als älteren Stamm zu obiger Form ansehen, doch liegen bei ihr die längeren Glieder in der Mitte der Periode.

Fig. 10. Obgleich das Bruchstück klein ist, nur 9^{cm} Länge und höchstens 19^{mm} Breite misst, zeigt es doch 20 Glieder, die also im Durchschnitt $4{,}5^{mm}$ hoch sind, aber sich in den Grenzen von 3 und 7^{mm} halten. Die Glieder der Periode nehmen nach oben an Länge zu, doch ist das oberste nicht gerade das längste. Zwei Astnarbenwirtel (*a*) machen die Periode deutlicher. Die untere besitzt 3 auf die Breite des Stammes und den Anfang eines vierten auf der Seite; der obere 3 ein wenig auseinandergerückt und nicht gerade senkrecht über den unteren, wie man nach Zahl der Glieder erwarten könnte. Diese Narben sind rund und mit centralem Fleck und stehen am unteren Ende des Internodiums dicht über der unteren Nodiallinie. Dem jugendlichen Alter des Stückes angemessen, besitzen die Astnarben nur einen Durchmesser von $4 - 5{,}5^{mm}$. Blattnarben (*n*) an den Gliederungen deutlich; ihre Lage unter der Nodiallinie, ihre Form nebst dem centralen Närbchen ist in Fig. 10B (3fach vergr.) dargestellt.

Fig. 11. Länge 8^{cm}, Breite unvollständig, über 3^{cm}; 20 niedrige Glieder, im Durchschnitt mit 4^{mm} Höhe, zwischen 3 und $4{,}5^{mm}$ variirend, also fast gleich. Die sehr abgekürzten Glieder erinnern zwar sehr an *C. approximatus*, indessen darf man das Stück wohl nicht von dem vorigen trennen; auch zeigt es wie jenes die freilich nur um ein Geringes längeren Glieder am oberen Ende der Periode, welche dadurch erkennbar ist, dass bei *aa* eine Astnarbenreihe mit 6 Narben

quer über das Stück geht und 11 Glieder tiefer unten noch eine einer Astnarbe zuzurechnende Spur sichtbar wird. Quergliederung scharf, Blattnarben *n* (s. Fig. 11B 3fach vergrössert) ein Weniges grösser als in Fig. 10, sonst wie dort. Von Rippen und Furchen fast nichts vorhanden, nur zufällige unregelmässige Rippen sind durch Hervorquellen von Gesteinsmasse entstanden.

Vorkommen. Die abgebildeten Stücke sind von Herrn WEDEKIND auf Zeche Heinrich Gustav bei Werne gesammelt und der geologischen Landesanstalt geschenkt.

e) Calamites (Calamitina) varians semicircularis W., Taf. XVI Fig. 6.

K. FEISTMANTEL, Abhandl. d. k. böhm. Ges. d. Wissensch. II. Bd. 1868. Fig. A—D (»*Cyclocladia major*«).

O. FEISTMANTEL, die Verstein. d. böhm. Kohlenablagerungen. Palaeontogr. 23. Bd. Taf. II Fig. 1, 2 (»*Cyclocladia major*«).

Dazu:

ETTINGSHAUSEN, Steinkohlenflora von Radnitz in Böhmen. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. II. Bd. 1855. Taf. I Fig. 1, 2 (»*Calamites communis*«).

Nur die äussere glatte Oberfläche erhalten. Periode wenig markirt und unvollständig erhalten. Blattnarben querelliptisch, schmal; Blätter schmal lanzettlich bis fast pfriemenförmig, von etwa $1^1/_2$ Gliedlänge. Astnarben gross, meist gedrängt, mit dem oberen Rande an die nächste Gliederung stossend, oben geradlinig abgeplattet, nach unten stark convex, daher halbkreisförmig; ihr Insertionspunkt liegt hoch. Die Astnarbe füllt vielleicht ein ganzes Internodium aus.

Weder die Zu- und Abnahme der Glieder, noch die Form und Stellung der Astnarben stimmen mit denjenigen Stücken überein, welche nach STUR's Vorgang zu *Calamitina inconstans* (var. c) gerechnet wurden, so dass eine Abtrennung dieser Reste geboten erscheint. Mit *Cyclocladia major* Lindl. a. Hutt. (foss. flora of Great Britain vol. II Taf. 130), einem sehr unvollständigen Bruchstücke mit nur 2 Gliedern und 4 fast runden, etwas von einander abstehenden Astnarben, die mitten auf die Nodiallinie gestellt sind, kann die Radnitzer Pflanze um so weniger identificirt werden, als es bei dem englischen Reste nicht auszumachen ist, ob er der Gruppe *Calamitina* angehört.

Das hier abgebildete Stück ist dasselbe, welches auch K. und O. Feistmantel abgebildet hatten; die erneute Darstellung nach dem Originale wurde mir durch die gütige Gefälligkeit des Herrn K. Feistmantel ermöglicht, der mir das Stück zu diesem Zwecke nebst einem zweiten zum Vergleiche lieh. Es ist dadurch, dass es noch die Beblätterung besitzt, sowie bezüglich der Astnarbenstellung von hohem Interesse, weshalb hier die genaue Beschreibung des Stückes folgen soll. Bezüglich der Beblätterung habe ich schon oben (S. 22) der Feistmantel'schen Beschreibung zugestimmt.

Das Stück (Taf. XVI Fig. 6) zeigt 5 Glieder deutlich, doch ist es möglich, dass die Astnarben ein ganzes Glied einnehmen und daher 6 Glieder vorliegen; das oberste ist über 28^{mm} hoch, Breite unvollständig. Die Oberfläche ist ganz glatt, keine Spur von Längsrippung. Die Nodiallinien sind auf vorspringendem, schmalen Walle mit einer kettenförmigen Reihe von querelliptischen, niedrigen Blattnarben *nn* decorirt, welche meistens sich berühren, zum Theil auch etwas von einander abstehen. Die kleinen Narben tragen einen punkt- oder linienförmigen Eindruck in der Mitte, sind 4 bis fast 5^{mm} breit, so dass auf der zweiten Nodiallinie (von unten) 10 Narben auf 42^{mm} kommen, sonst auf mehr. Es ist deutlich, dass diese Narben auf dem oberen Ende der Stammglieder stehen, denn die eingesenkte Linie über ihnen verläuft sehr scharf und gradlinig, die unter ihnen dagegen weniger tief eingesenkt und bogig und verfliesst mehr mit der Oberfläche des Gliedes, auf dem die Narben sitzen. Nur die oberste Gliederung lässt keine Blattnarben erkennen.

Von den Blattnarben aus gehen die angedrückten Blätter, deren grösste Breite von 2^{mm} dicht an der Narbe sich befindet und die sich von hier an sehr allmählich verschmälern, bis sie ganz spitz und pfriemenförmig auslaufen (Fig. 6 a). Sie erreichen die halbe Höhe des zweit höheren Gliedes und gehen dann über die nächste Gliederung hinweg. Ihr Abstand erscheint viel bedeutender als der ihrer Narben, doch trägt jede Narbe ein Blatt.

Dicht unter der obersten Nodiallinie befinden sich eine Reihe von 5 Astnarben *a*, denen rechts noch eine schwache Spur einer sechsten sich hinzugesellt. Die grösste von ihnen ist 11^{mm} hoch und 15^{mm} breit, die kleinste $10{,}5^{mm}$ hoch und 12^{mm} breit. Sie sind halbkreisförmig, weil sie oben durch die Nodiallinie geradlinig abgeschnitten werden, unten dagegen stark convex gewölbt sind. Ihr Insertionspunkt liegt sehr excentrisch, nur etwa 3^{mm} unterhalb der oberen Nodiallinie, so dass das untere Feld sehr breit ist, welches eine Spur radialer Structur wahrnehmen lässt.

Am unteren Rande der Astnarben verläuft eine bogige Reihe von leichten Eindrücken *n'n'* als Einfassung. Der Analogie nach mit der *Calamitina var. insignis* von Wettin (Taf. 1 Fig. 1) darf man diese Eindrücke wohl ebenfalls für Blattnarben ansehen, die bei dem Wettiner Stück vollkommen deutlich erhalten sind. Dann aber müsste über den Blattnarben, zwischen ihnen und den Ast-

narben eine Gliederung verlaufen, und es würden die Astnarben die ganze Höhe des einen Gliedes occupiren. Die Befestigung der Aeste ist auch bei dieser Annahme sehr hoch, am oberen Ende des Gliedes gelegen. Anderenfalls, wenn man annehmen müsste, dass die Astnarben von dem 4. Gliede (von unten) an dessen oberem Ende getragen würden ohne Abgliederung und Blattnarben darunter, so würde hier ein von dem Wettiner Vorkommen gänzlich verschiedener Fall vorliegen.

Ein zweites Stück von demselben Fundorte enthält 2 über einander liegende Stammfragmente mit Blättern und Blattnarben; erstere noch pfriemenförmiger und etwas länger, sonst ganz wie voriges Stück.

f) Calamites (Calamitina) varians Sachsei Stur sp.

Sehr nahe an die Form *inconstans* von Radnitz schliesst sich ein auf der Orzeschegrube bei Orzesche in Oberschlesien öfter vorkommender, von dem Dir. Sachse gesammelter Calamit an, der sich ganz wie *inconstans* auf dessen äusseren Abdrücken (Beitr. I Taf. XVII Fig. 2) auszeichnet durch allmähliche Längenzunahme der Glieder einer Periode (von unten nach oben, z. B. von 8 bis 25^{mm} und mehr). Diese Periode erstreckt sich indessen auf meist nur 4 (selten 3) Glieder und die Astnarben sind bedeutend kleiner als bei der Radnitzer Form. *Var. Sachsei* würde eine Mittelstellung zwischen *inconstans* und *Cal. tripartitus* Gutb. einnehmen. Kohlenrinde dünn.

Herr Stur wird nach brieflichen Mittheilungen diesem von ihm als neue Art betrachteten Calamiten eine ausführliche Bearbeitung in der Fortsetzung seines grossen Steinkohlenwerkes widmen, worin daher eine bedeutende Ergänzung der nach dem beschränkten mir vorliegenden Materiale hier mitgetheilten kurzen Angabe zu erwarten ist.

g) Anhang zu dem Formenkreise des C. varians.

Dem Cyclus des *Calamites varians* fügen sich noch manche andere Vorkommen ein, welche gleichwohl besondere Eigenthümlichkeiten erkennen lassen. Ich gebe als Beispiele hierfür folgende interessantere Fälle von Steinkernen, welche darin übereinstimmen, dass entwickelte Astnarben an ihnen nicht auftreten, sondern nur Astspuren, die genau auf der Nodiallinie, nicht über derselben liegen.

1. Ein von **Röhl** (foss. Flora d. Steink. Westphalens, Palaeontogr. 18. Bd. 1869, S. 14 Taf. 1 Fig. 1) als »**Calamites varians**« publicirtes Stück, welches jetzt im Besitz der Sammlung der geologischen Landesanstalt sich befindet, von Gelsenkirchen oder Essen[1]), ist ein zusammengedrückter Steinkern von 39,8^{cm} Länge, 65—74^{mm} Breite, mit Gliedern und nur spurweise erhaltener dünner, vielleicht auch in der Dicke nicht vollständig erhaltener Kohlenrinde. Das Exemplar ist nach Berippung (4$^1/_2$—6$^1/_2$ Rippen auf 10^{mm} Breite, stark gewölbt, wo nicht durch Druck flach, mit schwach zickzackförmiger Nodiallinie, weil die Rillen meist alterniren, seltener durchlaufen), nach der starken Einschnürung der Knoten und den periodisch wechselnden Längen der Glieder leicht und deutlich als *Cal. varians* zu erkennen. Doch ist die Periode nicht vollständig erhalten; die Glieder messen von unten nach oben an Länge:

13 (unvollst.), 30, 45, 51, 57, 57, 66 | 11, 29, 39 (nicht vollst.) Millimeter.
(a)

Die Astspuren zwischen dem längsten und kürzesten Gliede bestehen in dem Zusammentreffen von 2—4 Rillen jederseits der Nodiallinie in einen Punkt. Diese Punkte stehen 6—8^{mm} von einander ab; ihre Anzahl lässt sich nicht sicher festsetzen, da einzelne sehr wenig deutlich sind; doch kann man auf einer Seite 10 zählen, also vielleicht 20 im Wirtel.

Die sehr regelmässige Zunahme der Glieder deutet auf *C. varians insignis* von Löbejün, womit **Röhl** das Stück vergleicht, weniger auf die Radnitzer Form *inconstans;* doch ist das Stück noch zu unvollständig.

Knötchen sind nur manchmal deutlich; von den Astspuren zeigt die **Röhl**'sche Figur nichts.

2. Ein Stück von **Waldenburg** in Schlesien aus Schatzlarer (= Saarbrücker) Schichten (näherer Fundort unbekannt) wurde von mir schon 1870 erwähnt (foss. Flora d. jüngst. Steink. u. d. Rothl. im Saar-Rheingebiete, S. 110). Es ist 6$^1/_2$ Fuss lang, bei 8,5^{cm} Breite auf 2,5^{cm} Dicke zusammengedrückt und hat 48 Glieder. Von diesem im Besitze der Bergschule zu Waldenburg befindlichen Calamiten wurde mir von Herrn Bergrath Schütze das obere Stück mit 17 Gliedern geliehen, wonach das Bild des Ganzen sich so gestaltet:

Quergliederung scharf, Knoten etwas eingeschnürt; Rippen 12—13 auf 20^{mm} Breite, mit einer nicht ganz unbedeutenden Anzahl durchlaufender Rillen; Knötchen selten deutlich am oberen Ende der Glieder. Mit Hinzufügung der Angaben von Schütze messen die einzelnen Glieder des Stammes von unten an:

---

[1]) Das Exemplar trägt 2 aufgeklebte Etiquetten, die eine mit der Fundortsangabe Zeche Hibernia bei Gelsenkirchen, die andere blos Essen.

6 : 6 : 6,5 : 7 : 7 : 7 | 1,7 : 3,5 : 5,3 : 6,4 : 6,5 : 6,5 : 6 : 6 : 4 |
(a) (a)

2 : 3,5 : 4,5 : 5 : 5 : 5,5 : 5,5 : 5,5 : 6 | 1,3 : 2 : 3,5 : 4,3 : 4,5 : 5 : 4,8 : 4,7 : 5,5 |
(a) (a)

1,4 : 1,8 : 2,5 : 2,8 : 3,1 : 3,1 : 3,2 : 3,2 : 4,1 | 1,1 : 1,2 : 1,9 : 2,3 : 2,5 : $2,7^{cm}$.
(a)

Die 4 vollständigen Perioden von je 9 Gliedern beginnen mit dem kürzesten und enden mit längeren Gliedern, wenn auch das letzte nicht immer das längste ist. Wo die Perioden zusammenstossen, finden sich Astspuren, jedoch in auffallend schwacher Entwicklung und im Ganzen so wenig bestimmt, dass man deren Anzahl im Quirl nicht sicher bestimmen kann. An einer Seite zählt man 6, es mögen aber ringsum mehr als 12 gewesen sein. Diese Astspuren sind durch Zusammenneigen weniger (2 — 3) Rillen von beiden oder nur einer (der oberen) Seite der Nodiallinie in einen Punkt derselben gebildet. Die anderen Gliederungen tragen keine Spur von solchen Contractionen der Rippen.

Die grosse Regelmässigkeit der Periodenbildung bei diesem Stamm stellt ihn offenbar neben *Cal. varians insignis* von Wettin, wobei man nur von der schwachen Astbildung abzusehen hat.

3. **Taf. XXVIII Fig. 4** ist das dritte hier zu erwähnende Stück von Zeche Krone bei Hörde in Westphalen abgebildet. Es ist ein $25,5^{cm}$ langer Abdruck, $20 — 25^{mm}$ breit, mit 25 Gliedern, welche an Längen in Millimetern besitzen:

11 : 8,5 : 8 : 8 : 8 : 9,5 : 10 : 12 | 9,5 : 8 : 8 : 9 : 9,5 : 10,5 : 10,5 : 12 |
(a) (a) (a)

9,5 : 8,5 : 9,5 : 11 : 11,5 : 16 : 15 ⁞ 13 | über 10.
(a) (a)

Nur am 12. Gliede, an der Gliederung mit dem dreizehnten, sind Spuren von Knötchen vorhanden, daher aber die obige Reihenfolge der Glieder von unten nach oben anzunehmen. Quergliederung sehr deutlich; Nodiallinie fast gerade, Rillen öfters durchlaufend; Rippen schmal, 7 — 9 auf 10^{mm} Breite; Kohlenrinde papierdünn.

Das Merkwürdige an dem Stück ist das Auftreten von Astspuren (durch 3—4 zusammengezogene Rillen markirt). Eine Andeutung derselben ist am untersten Gliede noch erkennbar, danach 2 Perioden von je 8 Gliedern, durch Astspuren abgeschlossen. Ueber der letzten jedoch folgen nach 7 und 8 Gliedern hintereinander an 2 Gliederungen 2 — 3 sehr deutliche Astspuren in alternirender Stellung.

Diese Unregelmässigkeit im Auftreten der Astspuren bildet zwar einen Ausnahmefall, ist aber stets möglich, da ja in jeder Gliederung die Anlage zur Astbildung vorhanden ist.

Das Stück reiht sich, von seinen Eigenthümlichkeiten abgesehen, näher an die Var. *inconstans* als an *insignis*.

4. Besondere Eigenthümlichkeiten zeigt noch ein viertes Stück von Zeche 7 Planeten bei Langendreer in Westphalen, von Herrn Wedekind gesammelt und geschenkt, auf **Taf. XXI Fig. 5** ab-

gebildet. Es gehört nach Habitus, Ungleichheit der Glieder, stärkerer Wölbung der schmalen Rippen am Steinkern der Gruppe *varians* an, hat aber eine derartige Vertheilung der Längen der Glieder, dass es scheint, dass die Astnarbenreihen, welche an dem Stücke sichtbar sind, nicht wirklich die Periode bezeichnen, sondern eingeschaltete Astnarbenwirtel seien, vielleicht auch nur einer (der obere) von beiden. Das Stück gleicht auch etwas dem *Calamites Schützei* Stur[1]) (Zur Morphologie der Calamarien, Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, 83. Bd. 1881 S. 8 Taf. I Fig. 1) von Anzin bei Valenciennes, das sich indessen wieder durch fast gleich lange Glieder (wie *Cal. arborescens*), durch deutliche Knötchen und Astspuren unterscheidet, welche bei 7 Gliederungen sich noch nicht wiederholen. Indessen lassen sich beide vielleicht als *C. varians* var. *Schützei* (Stur. sp.) zusammenfassen.

Das Stück ist die eine Seite des zusammengedrückten Steinkernes mit dicker, kohliger Hülle beiderseits. Es ist 7^{cm} lang, unten 23^{mm}, in der Mitte kaum über 22^{mm}, oben 31^{mm} breit und besitzt 9 Glieder, in der gewählten Stellung von unten nach oben messend:

über 17 : 19,8 | 13,2 : 8 : 10 : 15,5 | 12 : 12 : 19^{mm} Länge.
(a) (a)

Die oberen Glieder sind stärker, die unteren schwächer angeschwollen. Nodiallinie scharf, die Quergliederung hat auch in dem Abdruck der dicken Kohlenrinde noch links ihre Spuren hinterlassen. Rippen convex; auf dem obersten Gliede 6—7, an den kurzen Gliedern 9—10 auf 10^{mm} Breite. Die meisten Rippen und Furchen alterniren, doch liegen sie öfters auch genau senkrecht über einander. Sehr deutliche Astnarbenspuren, in kleinen Grübchen markirt, treten im Zwischenraum von 4 Gliedern auf und zwischen ihnen befinden sich die kürzesten Glieder des Stückes. Auf dem unteren Halbquirl sind es 4, auf dem oberen nur 2. — Die Hülle, in welcher der Steinkern liegt, zeigt nur noch an einer Stelle kohlige Schicht von geringer Dicke; links ist sie 12—15, rechts breiter bis 20^{mm}, wohl in Folge von Quetschungen.

5. **Taf. XXVII Fig. 2**, von der Friedenshoffnunggrube bei Hermsdorf, Nied.-Schlesien, Sammlung der geolog. Landesanstalt. Habitus der Berippung wie bei vorigem Stück und *Cal. Schützei*, dazu sehr regelmässige Periode von 4 Gliedern, davon die äusseren länger, die 2 mittleren kürzer. Kohlenrinde dick.

---

[1]) Herr Stur hielt das westphälische Stück bei flüchtiger Besichtigung der Zeichnung hier in Berlin für seinen *Cal. Schützei.*

Die Länge der Glieder beträgt in der gewählten Stellung von unten nach oben:

11 : 11 : 15 | 15 : 12 : 11 : 14 | 15 : 12 : 12 : 16 | 14 : 12 : 11 : 17 | 16,5 : 16,5 : 15mm.
(a) (a) (a) (a)

Der ganze Stamm ist flach gedrückt; auf der einen Seite als Steinkern, auf der anderen mit 1—2mm dicker Kohlenrinde bedeckt, der Steinkern etwa 7cm breit. Die Rippen, deren meist 9 auf 10mm Breite gehen, sind verhältnissmässig stark gewölbt, wie bei den Varians-Steinkernen überhaupt. Sie verschwinden auf der mit Kohle bedeckten Seite gänzlich, welche ganz glatt ist und nur Quergliederung, auch nichts von Astspuren zeigt. An den Astspuren tragenden Gliederungen erweitern sich viele Rippen am Ende, ähnlich wie in Taf. XII Fig. 1 oder Taf. XIII Fig 3, und stossen dann auch öfters senkrecht auf einander. Die Astspuren vereinigen bis 4 Rippen jederseits in einen Punkt. Man zählt auf der Steinkernseite über 6, bis 9 Astspuren. Knötchen nicht erkennbar. Die Kohlenrinde ist auf den Seiten dick herausgequetscht und würde hier eine ähnliche breite Zone liefern wie voriges Stück (Taf. XXI Fig. 5), wenn sie nicht abgebrochen wäre.

Von derselben Grube rührt ein zweites Stück, ebenfalls mit Astspuren in Perioden von 4 Gliedern und dicker glatter Kohlenrinde, aber mit Gliedern, deren Längen sich folgen (bei 5cm Durchmesser des wenig zusammengedrückten Steinkernes):

37 : 44 : 41 | 20 : 35 : 30 : 31 | 20 : 34 : 22 (unvollst.) Millimeter.
(a) (a)

Entstammt auch dieses Stück demselben Calamiten, so ist die Variation seiner Glieder beträchtlich.

Sehr ähnlich dem Stücke No. 4 von Langendreer (Taf. XXI Fig. 5) ist endlich ein solches vom Schwalbacher Flötz bei Griesborn bei Saarbrücken (untere Ottweiler Schichten), jedoch ohne deutliche Astnarben, mit derselben dicken Kohlenkruste, die den 25mm breiten Steinkern mit mindestens 18mm breitem Bande umgiebt.

2. Calamites approximatus BRONGN.

Recht nahe an den Typus des *Calamites varians* schliessen sich eine grosse und in der Hauptstufe der productiven Steinkohlenformation sehr verbreitete Zahl von Formen, welche in der starken Einschnürung der Glieder am Steinkern und in den hochgewölbten und durch scharfe Furchen getrennten Rippen eine ganz ähnliche Tracht wie jener besitzen, auch die Periodicität der Glieder und Astbildung (entwickelte Astnarben und Astspuren, von bündelig

zusammengezogenen Rillen gebildet) mit jenem gemeinsam haben, sich aber durch sehr abgekürzte Glieder von ihm unterscheiden, welche sich am ganzen Stamme oder mindestens über grössere Strecken desselben fast gleich verhalten. Im Allgemeinen ist auch der Abstand der Astnarben ein grösserer als bei *C. varians*, so dass dieselben sich nicht berühren wie dort. Periode meist 8 Glieder, schwankt aber von 5—12. Knötchen fehlen.

Nicht alle Calamitenstücke mit abgekürzten Gliedern dürfen zu *C. approximatus* gezogen werden, und es ist daher manches unter diesem Namen aufgeführte Stück (so z. B. O. Feistmantel, böhm. Steinkohlenflora, Palaeont. Bd. 23, Taf. VII Fig. 1, offenbar ein *C. Suckowi*) zu eliminiren.

Als typisch bezeichnet Stur wohl mit Recht die Stücke bei Brongniart, hist. d. vég. foss. I, Taf. 24 Fig. 2, 3, zu denen man aber auch Fig. 4 u. 5 unbedenklich rechnen kann. Ebenso würde in Geinitz, Steink. Sachsens Taf. 11 Fig. 5, vielleicht auch Taf. 12 Fig. 3 als typisch zu bezeichnen sein. Dagegen spricht Alles gegen die Vereinigung dieser mit den anderen von beiden Autoren hinzugezogenen Figuren mit durchgehends verlängerten Gliedern oder mit Astnarben, resp. Astspuren an den benachbarten Gliederungen, also ohne periodische Entwicklung.

Auch bei diesem Formenkreise kann man einige Eigenthümlichkeiten beobachten, unter denen ich die folgenden hervorheben möchte.

a) C. *var.* subaequalis W.

Brongn. l. c.; Geinitz, Fig. 3 Taf. 12.

Glieder fast gleich lang, auch die an den Gliederungen mit Astspuren anstossenden nur wenig oder kaum verschieden, so dass die Periodicität kaum hervortritt. Periode von 5—8 Gliedern beobachtet, ziemlich unregelmässig, durch die bündelig gruppirten Rillen gebildet.

b) C. *var.* vulgaris W.

Die meisten Glieder gleich lang, aber die beiden an die mit Astspuren oder Astnarben versehenen Gliederungen anstossenden Glieder oder mindestens eins merklich grösser als die anderen.

Obschon dieser Fall nicht selten zu sein scheint, finden wir in der oben citirten Fig. 5 Taf. 11 bei GEINITZ nur den einen Fall abgebildet, dass das Glied auf einer Seite der Astnarbenreihe ein längeres ist. Aber auch ohne Abbildung ist es leicht, sich eine Vorstellung von dem anderen Falle zu bilden, wozu folgende Beispiele dienen mögen.

1. Ein Stamm vom Saarstolln (Flötz No. 3) bei **Saarbrücken** wurde bereits in meiner foss. Flora d. jüng. Steink. etc. im Saar-Rheingebiete S. 110 erwähnt, ist in der Bergschulsammlung in Saarbrücken befindlich und für die nähere Beschreibung von dem Director RÖMER mir gütigst zugesandt worden. Derselbe ist reichlich 52^{cm} lang, breitgedrückt, auf beiden Seiten erhalten und hat 45 kurze Glieder. Wie BRONGNIART's Fig. 3 u. 4 besitzt der Stamm breitere und schmalere Stellen und ist oben 14,5, unten $13{,}5 - 14^{cm}$ breit. Es sind Astquirle vorhanden, durch Astspuren mit meist 6 von beiden Seiten der Nodiallinie zusammenneigenden Rillen gekennzeichnet. Auf einer Seite ist noch Kohlenbedeckung mit den äusseren Astnarben erhalten, welche ein wenig über der Gliederung stehen, während die Astspuren des Steinkernes auf derselben gelegen sind. Die Astnarben sind nur 4^{mm} hoch, in Abständen von $15 - 17^{mm}$. Das breitere Ende des Stammes ist nach oben zu stellen; alsdann zeigen sich von unten nach oben folgende Glieder und Perioden:

6 : 7 : 7 : 7,5 : 8,5 : 11 | 14 : 7 : 7 : 8 : 11 : 12 : 12,5 : 12 : 14 |
(a) (a)

14,5 : 8 : 8 : 10,5 : 10,5 : 12,5 : 14 : 14,5 : 14 : 14 | 13 : 7,5 : 8,5 : 10,5 : 13 : 14,5 : 15,5 : 15,5 : 15,5 |
(a) (a)

14 : 8,5 : 9 : 12 : 15,5 : 15,5 : 17 : 15 : 16 | 13,5 : 7,
(a)

also die vollständigen Perioden: 9, 10, 9, 9 Glieder auf bezüglich 97, 120,5, 113,5, $122{,}5^{mm}$. Das 2. Glied der Periode ist das kürzeste, nach oben nehmen sie an Länge allmählig zu, doch ist nicht immer das oberste unter dem Astwirtel das längste. — Rippen gehen 5 — 6 auf 10^{mm} Breite, ziemlich viele Rillen gehen senkrecht durch die Gliederung hindurch. — An einem Astwirtel lassen sich 18 Astnarben rings um den Stamm zählen, an einem anderen könnten es 19 gewesen sein.

2. Ein **zweites** Exemplar, **Taf. XXV Fig. 1**, in der Sammlung der geologischen Landesanstalt, von mir auf Grube Dechen, Flötz Aster bei **Saarbrücken** gesammelt, zusammengedrückt, auf einer Seite noch zumeist mit ziemlich dünner Kohlenrinde bedeckt, ist $37{,}5^{cm}$ lang und bis $9{,}5^{cm}$ breit, hat 55 — 56 Glieder und 8 Astquirle, also 7 vollständige Perioden. Das breitere Ende nach unten gestellt, folgen sich die Perioden von unten an mit 6, 8, 7, 6, 7, 8, 7 Gliedern und den bezüglichen Längen von . . . . 44, 50, 46, 43, 50, 50, 47^{mm}.

Am Astnarbenwirtel stossen die beiden längsten Glieder zusammen, doch ist das obere stets das etwas grössere; das obere misst 10 — 11, das darunter stehende $8 - 9^{mm}$. Nach der Mitte zu werden die Glieder kleiner, so dass die mittleren 2 — 4 Glieder bis auf 5^{mm} Höhe herabgehen. An einem der Astwirtel

kann man 18 Astnarben ringsum zählen. Da die eine Seite des Stammes noch mit dünner Kohlenrinde zum grössten Theile bedeckt ist, so trägt diese auf der Aussenseite rundlich elliptische Astnarbenmale, deren längerer Durchmesser von $4-5{,}5^{mm}$ senkrecht steht. Sie stehen von einander ab, ihre Mittelpunkte haben meist 12, auch bis über 16^{mm} Entfernung von einander. Wo die Rinde abgesprungen ist, sieht man statt der Male auf dem Steinkern 5—6 Rippen jederseits der Nodiallinie bündelig sich zusammenneigen. Diese Astspuren stehen am Steinkern auf der Gliederung, die Astnarben auf der Rinde dagegen befinden sich ein wenig über der Nodiallinie, so dass sie nur mit ihrem Unterrande die letztere berühren. Unentwickelte Astspuren des Steinkernes mit 2—3 convergirenden Rippen fehlen. An einem Astwirtel sind 18 Astnarben zu zählen. Auch ist an einer Gliederung eine Reihe sehr kleiner, aber scharfer Knötchen (*k* in der Figur) zu bemerken, welche die normale Stellung unter den Astnarben und an der Spitze der Rippen einnehmen. Quergliederung und Rippung ist wegen dünner Beschaffenheit der Kohlenrinde noch recht deutlich.

3. Ein **drittes** Stück von Grube Dudweiler, Hangendes von Flötz No. 8 bei Saarbrücken (Jordan legit), weicht darin von den vorigen ab, dass nur das eine (obere?) Glied an der Astnarbenreihe (deren 3 vorhanden) merklich grösser (10^{mm}), als die anderen ist, die nach unten von 7^{mm} bis $4{,}5^{mm}$ abnehmen, bis das kleinste wieder an das grösste der folgenden Astnarbenreihe stösst, wie bei dem Stück No. 1. Kohlenrinde über 1^{mm} dick.

4. Bei einem anderen Stück von Dudweiler sind die Glieder nur grösser, sonst Alles wie vorher (No. 3), die grössten Glieder am Astnarbenquirl 16 und 13^{mm}, die anderen, soweit vorhanden, bis auf 12^{mm} herabgehend.

5. Dem obigen Stück No. 2 von Flötz Aster entspricht ein anderes von Grube Itzenplitz, 46zölliges Flötz, das aber bei geringerer Breite (oben 59, weiter unten 41^{mm}) relativ höhere Glieder besitzt. 4 Astnarbenquirle in Abständen von je 8 Gliedern bilden von unten an Perioden von 79, 75, 74^{mm} Länge. Auch hier sind die beiden Glieder, welche an der Astnarbenreihe zusammenstossen, die längsten, aber das obere zum unteren verhält sich in der Länge = 11,5 : 11, 11 : 12, 11 : 11, 10,5 : 10,5. Die übrigen werden von oben nach unten kürzer, bis das kürzeste von $7-8^{mm}$ wieder an das unterste längere Glied stösst, wie bei No. 1. Die entwickelten Astnarben befinden sich etwas über der Nodiallinie, sehr merklich da, wo sie auf der Kohlenrinde erscheinen, aber zum Theil auch ihre grossen Spuren auf dem Steinkern. Die Astmale auf der Rinde sind elliptisch, $3{,}5^{mm}$ hoch und 3^{mm} breit, aufrecht gestellt, ihre Mittelpunkte bis 13^{mm} entfernt. Die dünne Rinde trägt an vielen Gliederungen rundliche, grubige Eindrücke, Astnarben nicht unähnlich, aber nicht damit zu verwechseln, da ihnen auf dem unterliegenden Steinkern keine Spur von Zusammenziehung der Rippen entspricht. Auch in dem obigen Beispiele No. 3 von Dudweiler findet sich die gleiche täuschende Erscheinung.

6. Steinkerne von **Hermsdorf**, Niederschlesien, Beinert'sche Sammlung, abwechselnd breiter (an den Astnarbengliedern) und schmaler (in der Mitte), Periode von 8 Gliedern, sehr schmalen Rippen, gleicht im Uebrigen völlig Geinitz' Fig. 5 auf Taf. 11.

c) C. *var.* accrescens W.

Artis, Antediluvian Phytology 1825 Taf. IV. — Brongniart, hist. d. vég. foss. Taf. 15 Fig. 7. — Lindley and Hutton, foss. Flora of Great-Britain I. Taf. 77.

Die citirten Abbildungen zeigen nach einer grösseren Anzahl abgekürzter Glieder allmählig länger werdende bis endlich sehr verlängerte (viel länger als breit). Aehnliche Beispiele sind seitdem nicht publicirt worden, mir nie zu Gesicht gekommen. Zwei von O. Feistmantel (Palaeontogr. 23. Bd. Taf. VI Fig. 2 u. Taf. VII Fig. 2) als *Cal. approximatus* bezeichnete Stücke, welche jedoch eher zum echten *varians* zu gehören scheinen, verlängern sich schneller als in obigen Figuren und tragen Knötchen.

3. Calamites (Calamitina) verticillatus L. et H.

Lindley and Hutton, foss. Flora of Great-Britain II. Taf. 139 (1833—35).

Für die Beurtheilung der nächstdem in dieser Abhandlung folgenden Arten der Calamitinen-Sippe ist es wesentlich, an eine der ältesten publicirten Formen zu erinnern, welche häufig mit den verschiedensten Resten identisch erklärt worden ist. Das Lindley'sche Stück besitzt 7 Glieder; Quergliederung und Längsrippung ist sehr deutlich, obschon die äussere Oberfläche vorliegt, daher war die Rinde wohl dünn. Ueber dem 3. Gliede von unten reihen sich 6 grosse, sich berührende und etwas 4seitig sich abplattende Astnarben an einander, so dass wohl ringsum 12 Astnarben sich hier befunden haben. Die längeren Glieder über, die kürzeren unter dem Astnarbengliede (in der Stellung der Figur). Ueber ihm 4 Glieder ohne Wiederholung der Astnarbenreihe; die Periode hat daher mehr als 4, nach der Abnahme der Gliedlänge zu urtheilen vielleicht 7—8 Glieder betragen.

Mit diesem Reste sind wiederholt andere verglichen und diese mit demselben Namen belegt worden, welche recht bedeutende Unterschiede zeigen, vorzugsweise aber solche, wo die Astnarben sich berühren und periodisch wiederkehren. Bei Ettingshausen

(Beitr. zur Flora d. Vorwelt. Naturwiss. Abhandl. von HAIDINGER IV. Bd. 1851 Taf. VIII Fig. 1 S. 68) ist von Zaukerode bei Dresden sogar ein Stück hierher gestellt, das an 3 aufeinander folgenden Gliederungen dicht stehende Astnarben trägt.

Namentlich finden sich aber ähnliche Reste wie *C. verticillatus* L. and H. mit grossen gedrängten und sich berührenden Astnarben an Exemplaren mit einer Periode von drei (auch 4) Gliedern. GEINITZ zieht dieselben zu seinem *Equisetites infundibuliformis* (Steink. von Sachsen 1855 S. 3 Taf. X Fig. 4, 5), unter welchem er aber auch die LINDLEY'sche Art begreift. WILLIAMSON (on the organis. of the foss. plants of the Coal-measures, Part V, 1873 Taf. VII Fig. 45, $^2/_3$ nat. Gr.) nennt dagegen ein Vorkommen von Lancashire »*Calamites*« *verticillatus*, das sehr regelmässig Perioden von 3 kurzen Gliedern zeigt und überhaupt nicht mit der Art von LINDLEY, sondern mit den vorhin erwähnten GEINITZ'schen Figuren stimmt, indem er nur bemerkt, dass diese sogenannten *Calamites verticillatus* keine Verwandtschaft zur Gattung *Calamites* haben, vielleicht die baumförmigen Stämme zu *Asterophyllites* oder *Sphenophyllum* seien.

Wollte man alle Calamitinen mit grossen, sich berührenden und periodisch sich wiederholenden Astnarben zu der Art von LINDLEY stellen, so müsste man auch *Cal. varians* (*Göpperti* etc.) hier einreihen. Wir glauben daher, die Formen mit constant oder vorwiegend 3 Gliedern der Periode abscheiden zu müssen. Doch auch solche mit grösserer Anzahl scheiden sich von *verticillatus*, wie die nächst folgenden 2 Arten beweisen.

Vorkommen. Das englische Original stammt aus der upper series of the Yorkshire Coal-field, Hound-Hill bei Pontefract. In neuerer Zeit habe ich bei Saarbrücken am Camphausenschacht im Fischbachthale ein Stück gesammelt, das zwar unvollständiger ist, aber bei 3 Gliederungen noch keine Wiederholung der Astnarbenreihe zeigt, auch sonst, soweit erhalten, mit jenem so gut stimmt, dass ich an der Zugehörigkeit zum echten *C. verticillatus* nicht zweifele.

4. Calamites (Calamitina) extensus n. sp.

Taf. IV Fig. 2.

Caulis articulatio distincta costis perconspicuis. Internodia plerumque diametro paullo breviora, rarius magis brevia, internodium autem ramos ferens brevissimum. Intervallum 7—8 internodia subaequalia complectens. Ramorum cicatrices ex inferiore articuli parte orientes, confertae, rotundato-quadratae, contingentes. Foliorum cicatriculae tenuissimae, catenatae. Plantae adspectus C. arborescenti haud dissimilis.

Quergliederung scharf, Längsrippen deutlich. Die Glieder meist nur wenig kürzer als die Breite des zusammengedrückten Stammes, nur einige (die unteren in der Periode) merklich kürzer; das Astnarbenglied dagegen sehr abgekürzt. Die Periode beträgt 7—8 Glieder. Astnarben stehen am unteren Ende ihres Gliedes, dicht gedrängt, berühren sich und platten sich ab, daher rundlich-vierseitig. Blattnarben klein, sehr schmal, kettenförmig. Habitus etwa der von *C. arborescens* oder *varians.*

Das vorliegende, in $^3/_4$ der natürl. Grösse abgebildete Stammstück würde man unter allen ähnlichen am ehesten mit *Calamites verticillatus* L. et H. vereinigen können, allein es zeigt nicht dessen abgekürzte Glieder unter dem Astnarbengliede, daher ein anderes Wachsthumsgesetz, welches sich dem von *C. arborescens* nähert.

Das Stammstück ist ganz flach zusammengedrückt, 45^{cm} lang, unten 52, oben 36^{mm} breit. Der grössere Theil ist nur Abdruck, der kleinere Ansicht der äusseren (vorderen) Kohlenrinde. Man kann 18 Glieder zählen, von unten an Länge messend:

x (unvollst.) $|_a$ 13, 22, 27, 30, 34, 35, 35, 34 $|_a$ 9,7—10,7; 9; 32; 29; 32; 32; 32

$|_a$ 15, x (unvollst.).

Die meisten Glieder sind daher nicht viel verschieden, das Astnarben-tragende ist aber besonders kurz. Die untere Periode umfasst 8, die obere 7 Glieder. Ihre 1^{mm} breiten Rippen sind durch Druck geglättet, doch besonders am Abdruck deutlich, daher war die Rinde wohl nur dünn. Die Nodiallinie ist vorspringend, daher im Abdruck eingesenkt, geradlinig; sie trägt eine kettenförmige Reihe sehr niedriger, querelliptischer, sich fast berührender Blattnarben *n*; doch zählt man weniger Narben als Rippen, was an das Verhältniss bei *C. varians*

insignis von Wettin erinnert. Dies lässt sich an der 4. und 5. Nodiallinie gut verfolgen, wo auf 10^{mm} Breite nur $4^1/_2$ Narben, dagegen 9—10 Rippen sich finden.

Von den 3 Astnarbenreihen trägt die oberste 7 Male, davon 2 kaum noch erkennbar. An den übrigen Astwirteln sind die Astnarben nicht einzeln mehr unterscheidbar. Ausserdem hat bei *a' a'* eine Verdrückung der Nodiallinie stattgefunden. Höhe der Astnarben im unteren Wirtel $9{,}2^{mm}$, in den anderen 7 bis $7{,}2^{mm}$. Im oberen Wirtel sind sie scharf umgrenzt, scheibenförmig mit centralem Insertionspunkt.

Vorkommen. Orzeschegrube bei Orzesche in Oberschlesien, von Herrn Dir. SACHSE gesammelt und der geologischen Landesanstalt geschenkt.

5. Calamites (Calamitina) Wedekindi n. sp.

Taf. XVII Fig. 1.

Internodia aequalia brevia, costae planae, tuberculis catenatis instructae, linea nodialis distincta subrecta. Intervallum internodia plus quam 5 complectens. Ramorum cicatrices secundum articulationem dispositae, confertae, transverse ellipticae, area interna magna instructae. Plantae aspectus C. Suckowi proximus.

Kurze, fast gleich lange Glieder mit scharfer geradlinig verlaufender Nodiallinie, flachen Rippen, an deren Ende ein Band von Knötchen (Blattnarben). Die Periode über 5 Glieder betragend. Astnarben dicht über der Gliederung, gedrängt, querelliptisch, mit grossem inneren Feld (Insertionspunkt). Habitus der von *C. Suckowi*.

Das Stück ist nicht in ganzer Breite gezeichnet, die bei 10^{cm} noch nicht vollständig erhalten ist. Das Original erscheint daher noch kurzgliedriger als die Figur; Glieder 17^{mm} hoch. Das Ansehen von *C. Suckowi* wird durch die (allerdings breitgedrückten und zum Theil verwischten) flachen, $2^1/_2{}^{mm}$ breiten Rippen, welche am oberen Ende grössere Knötchen (Blattnarben) getragen haben, bewirkt. Letztere bilden freilich mehr eine zusammenhängende Reihe, ein etwas vorstehendes Band über den Rippen. Von den gedrängten Astnarben stehen 5 am obersten Gliede, welche bei

6—7^{mm} Höhe 9,5—12,5^{mm} Breite besitzen, nicht ganz so dicht wie bei vorigen 2 Arten, aber doch sich meist berührend. Das grosse centrale Feld in ihnen, welches dem Diaphragma entspricht und von einem peripherischen Ring concentrisch umgeben wird, zeigt zum Theil noch einen centralen Punkt oder excentrischen Höcker.

Bemerkenswerth ist, dass die Astnarbenreihe hier unter den Astnarben durch die Nodiallinie geradlinig abgeschnitten wird, während bei *C. varians semicircularis* (vergl. Taf. XVI Fig. 6) dies gerade entgegengesetzt durch die folgende Nodiallinie über den Astnarben geschieht. Die Blattnarbenreihe des nächst tieferen Gliedes verläuft hier ganz deutlich und ungestört unter den Astnarben.

Die theilweise noch aufliegende Kohlenrinde ist sehr dünn, zum Theil von der Epidermis sehr fein gestreift.

Gegen die Vereinigung des Stückes mit *C. verticillatus* L. et H. spricht die Form der Glieder und der Astnarben, gegen diejenige mit *C. Suckowi* das Auftreten eines solchen Wirtels gedrängter Astnarben, der dieser Art nicht zukommen dürfte (vergl. unten bei *C. Suckowi*).

Vorkommen. Herr WEDEKIND in Witten fand das Stück auf Zeche Bruchstrasse bei Langendreer in Westphalen. Seinem Eifer verdankt man in neuester Zeit viele interessante Funde, deren einen ich mit seinem Namen verbinde. — Hierher möchte ich ein Stück von der Rubengrube bei Neurode in Schlesien rechnen, welches nur in kreisrunden, etwas auseinander stehenden Astnarben vom obigen abweicht; unter der Astnarbenreihe folgen hier 11 fast gleich hohe Glieder ohne Astnarben.

6. Calamites (Calamitina) tripartitus GUTB.

GEINITZ, Verstein. der Steink. Sachsens, 1855, Taf. X Fig. 4, 5 (»*Equisetites infundibuliformis*«).

WILLIAMSON, on the organis. of the foss. pl. of the Coal-measures. Part V, 1873, S. 66 Taf. VII Fig. 45 (»*Calamites verticillatus*«). $^2/_3$ natürl. Grösse (wohl umzukehren).

Die citirten, wohl bekannten Reste zeichnen sich durch eine Periode von je 3 oder auch (GEINITZ, l. c. Fig. 4) 4 mehr oder

weniger abgekürzten Gliedern aus, sowie durch die grossen, meist gedrängten, seltener etwas aus einander gerückten Astnarben, deren vielleicht bis 6 im Halbquirl sich befanden und welche nicht auf der Internodiallinie, sondern über derselben auf dem unteren Theil des nächsten Gliedes stehen. Oberfläche glatt, Steinkern (GEINITZ, l. c. Fig. 4 zum Theil) gerippt mit etwas breiten Rippen und flach zickzackförmiger Nodiallinie.

So häufig auch das Vorkommen der hier mit dem GUTBIER-schen Namen belegten Art angegeben ist, so bedürfen diese Angaben doch sehr der Revision und es können bis jetzt genügend übereinstimmende andere Vorkommen nicht bezeichnet werden, wenn man eben an den hier angenommenen Unterschieden festhält. Das Verhältniss zu *C. verticillatus* ist oben (S. 86) erörtert worden.

Mit den nachfolgenden Arten, die ebenfalls eine 3gliedrige Periode zeigen, kann die obige gewiss ebenso wenig vereinigt werden.

Ich habe früher (Beitr. 1876, S. 127) auf obige Art den Namen *C. Germariana* Göpp. (Flora d. Uebergangsgeb. 1852, S. 122 Taf. 42 Fig. 1 »*Calamites Germarianus*« von der Agnes-Amanda-Grube in Oberschlesien) übertragen zu sollen geglaubt. Da indessen, wie STUR richtig bemerkt, die Figur keinen genügenden Vergleich mehr gestattet[1]), das Original aber verloren gegangen ist, so schliesst man sich zweckmässig der GUTBIER'schen Bezeichnung an.

Ein Stück von der Carl-Georg-Victor-Grube bei Neu-Lässig bei Waldenburg (leg. WALTER) hat zwar die Periode von 3 Gliedern, wovon das mittlere das kürzeste, aber mit Astnarben, welche sich nicht berühren, sondern bei 8 — 9^{mm} grösstem Durchmesser mit ihren Centren 14 — 17^{mm} auseinander stehen. Ich bezeichne dies als *C. tripartitus* var. *distans*.

[1]) Für jeden Vergleich ist der Abbildung des dürftig erhaltenen Stückes nur so viel zu entnehmen, dass der Stamm in Perioden von 3 ziemlich gleichen Gliedern, das mittlere zwar wohl ein wenig kürzer, jedoch noch nicht 4mal breiter als hoch, zerfällt, und dass die grossen (wo sie erhalten, sich berührenden) Astnarben, mindestens 3 im Halbquirl, auf der Gliederung zu stehen scheinen.

7. **Calamites (Calamitina) discifer** nov. sp.

Taf. VII Fig. 3.

O. Feistmantel, Verstein. d. böhm. Kohlenabl., Palaeontogr. 23. Bd., 1875—76, Taf. I Fig. 5 (»*Equisetites infundibuliformis*«).

Caulis ternorum internodiorum intervallis divisus; internodia vel breviora vel tam longa quam lata, partim subaequalia partim intervalli medium aliis brevius. Ramorum cicatrices magnae, discoideae, circulares vel ellipticae, remotae, ternae mediam in lineam nodialem positae, alternantes. Superficies laevis; foliorum cicatriculae catenatae, subrotundae.

Stamm mit Perioden von je 3 Gliedern, welche kürzer oder auch so lang als breit sind, das mittlere kürzer als die 2 anderen oder alle ziemlich gleich. Astnarben gross, scheibenförmig, kreisförmig oder elliptisch, von einander abstehend, zu 3 im Wirtel auf der Nodiallinie gelegen, daher abwechselnd eine und zwei Narben auf einer Seite des Stammes auftretend. Selten noch Astnarben 2. Ranges an den anderen Gliederungen eingeschoben. Glatte Oberfläche; kettenförmige, rundliche Blattnarben.

Es liegen 2 Abänderungen dieser Art vor, welche in der Stellung der Astnarben übereinstimmen, in dem Verhältniss der Gliedlängen einer Periode sich aber unterscheiden.

1. **Taf. VII Fig. 3** von Hermsdorf in Niederschlesien.

Das plattgedrückte Stück ist 20^{cm} lang, $25-27^{mm}$ breit. Die glatte Oberfläche durch Aufreissen längsrippig, nur die hie und da noch erhaltene Kohlenrinde schwach längsgerippt. Quergliederung durch viele Runzeln und Risse verdeckt, aber meist deutlich, vorzugsweise durch eine horizontale Reihe kettenförmiger Blattnarben *n* markirt, die sich berühren und deren jede eine centrale Gefässspur zeigt. Durch grosse Astmale *a*, *a'* wird der ganze Stamm in 6 Perioden zu je 3 Gliedern getheilt, wovon das mittlere kürzer ist ($6-9^{mm}$) als die beiden anderen (11^{mm} und mehr). Zunächst fallen 4 senkrecht über einander gestellte, fast kreisförmige Male *a* in der Mitte des Stammabdruckes auf, 15 bis 17^{mm} hoch, im Abdruck convex, also auf der Oberfläche flach eingesenkte Gruben bildend, mit fast centraler Narbe als Insertionspunkt *(Diaphragma)* des abgefallenen Zweiges, von radialen Linien umgeben. Zwischen diesen, nur einzeln auf der Breite des Abdrucks auftretenden Narben befinden sich, weniger in die Augen fallend, noch je 2 ähnliche Male *a'*, die nur in Folge ihrer seitlichen Stellung

und erlittenen Druckes kleiner und elliptisch erscheinen. Diese Paare alterniren in ihrer Stellung mit den vorigen und stehen unter sich ebenfalls senkrecht über einander. Es ist daher wohl als sicher zu betrachten, dass die Astmale zu je 3 im Kreise standen. Sie befinden sich anscheinend gerade auf der Gliederung und sind in beide anstossende Glieder gleich weit eingesenkt. Man bemerkt namentlich an den mit *a'* bezeichneten Stellen in halber Höhe der Male eine Quergliederung quer über den Stamm verlaufend. Der Abstand der Astnarben desselben Wirtels beträgt mehr als den halben Durchmesser einer solchen.

Trotz mangelhafter Erhaltung lässt sich feststellen, dass die (freilich undeutlichen) Blattnarbenabdrücke unter den Astnarben fortsetzen. Ein mitunter bemerklicher, leichter, bandförmiger Eindruck über den Astnarben ist nicht ebenso scharf, sondern nur Wölbung der Oberfläche, daher nicht Blattnarbenreihe. Der Verlauf der Blattnarbenreihen an den astlosen Gliederungen ist durch die grossen benachbarten Astmale beeinflusst, mehr oder weniger bogig ausbiegend.

2. Grössere Unregelmässigkeiten zeigen 2 Stücke von **Witten** in Westphalen, welche beide darin von dem vorigen abweichen, dass viele Glieder so lang wie breit erscheinen, die in einer Periode gelegenen fast gleich gross sind, so dass sie der folgenden Art (*C. pauciramis*) nahe treten und sich von ihr wesentlich nur durch die Astnarbenzahl unterscheiden.

Besonders folgendes Stück verdient nähere Beschreibung.

Es ist 23^{cm} lang, unten 23, in der Mitte 20, oben 18^{mm} breit, hat 16 Glieder, und 5 Perioden zu je 3 Gliedern, welche von unten nach oben messen:

25, 23, 24 | 24, 18, 18 | 18, 11, 8 | 8, 6, 8 | 8, 8, 9 | 14^{mm}.
a b a b b a a a a

Die Astnarben (*a*) sind bis 15^{mm} hoch, elliptisch, nur eine (die 3. Astnarbenreihe von oben) ist klein geblieben ($6{,}5^{mm}$), die oberen stehen mitten auf der Gliederung, die unteren sind ein wenig mehr nach oben gerückt (wie bei *Cal. pauciramis*). Die zweite Astnarbenreihe von oben lässt 2 Male, die vierte ein 2. Mal nur in Spuren, die übrigen nur je 1 Mal erkennen, auch die sechste (unterste) Reihe nur 1 Narbe, weil hier die Erhaltung unvollständig ist.

Ausserdem findet sich aber an den oben mit (*b*) bezeichneten Gliederungen noch je eine kleine (höchstens 4^{mm} grosse), ähnlich wie die grossen beschaffene Narbe, etwas über die Internodiallinie gestellt und in abwechselnder Stellung mit den grossen Astnarben. Dieser Stellung nach möchte man dieselben für Astnarben 2. Ranges, secundär in die Perioden eingeschoben, halten; doch ist es auch möglich, sie auf vereinzelte Wurzelnarben zurückzuführen, da am unteren Ende des Stammes unter demselben eine Wurzel in der Richtung von einer der Narben *b* her auftritt.

Ein 2. Stück von Witten zeigt eine weit regelmässigere Abnahme der Glieder, die grossen Astnarben nur wenig in das untere Glied eingesenkt, die eingeschobenen Narben 2. Ranges fehlen.

Vorkommen. Glückhilfgrube bei Hermsdorf in Niederschlesien, hangender Schieferthon des 7. Flötzes, BEINERT legit (Taf. VII Fig. 3). Von dem Stammstück liegt Druck und Gegendruck vor, die Abbildung ist nach dem besseren davon gefertigt. Zeche Helene bei Witten, Westphalen, WEDEKIND leg. (das erste oben unter No. 2 beschriebene Stück); Zeche Franzika Tiefbau bei Witten auf Flötz No. 4 = Mausegatt-Hundsnocken, v. BRUNN leg. FEISTMANTEL bildet ein hierher gehöriges Stück (s. oben) aus Böhmen ab, giebt aber den näheren Fundort nicht an (Radnitz oder Pilsen?)

8. Calamites (Calamitina) pauciramis nov. sp.

Taf. XI Fig. 1.

Caulis ternorum internodiorum subaequalium intervallis divisus; internodia vix latiora quam alta. Ramorum cicatrices magnae, discoideae, circulares, in caulis parte conservata singulae, alternantes, in tertiam quamque lineam nodialem vel paullulo supra eandem positae. Superficies costata, foliorum cicatriculae contiguae rotundae.

Stamm mit Perioden von je 3 gleichen bis fast gleichen Gliedern, welche kaum etwas breiter als hoch sind. Astnarben gross, scheibenförmig, kreisförmig, einzeln auf der erhaltenen Seite des Stammes stehend und abwechselnd, auf jeder dritten Gliederung oder wenig darüber gelegen. Oberfläche gerippt; Blattnarben dicht stehend, rund.

Es liegt ein 37^{cm} langes Stück mit 13 Gliedern vor, an einen Ende 40, am anderen 32^{mm} breit. Glieder $33-36^{mm}$, die obersten 25^{mm} lang. Berippung eng und flach, mit sehr ungleicher Schärfe ausgeprägt; Quergliederung sehr scharf durch die rundlichen, dicht gedrängten Blattnarben *n* an derselben. Nahe kreisförmige Astnarben *a* von 15^{mm} grösstem Durchmesser stehen in den regelmässigen Intervallen von je 3 Gliedern, und zwar bei der gewählten Stellung auf der oberen Seite der Gliederung, jedoch mehr oder weniger tief in das untere Glied eingesenkt, so dass ihr Insertionspunkt manchmal in fast gleicher Höhe mit der Nodiallinie liegt. Das centrale, dem Diaphragma der Seitenaxe entsprechende Feld ist in ihnen deutlich, der umgebende Hof breit und glatt.

Diese Astnarben erscheinen auf der allein erhaltenen einen Seite des Stammstückes an jeder 3. Gliederung nur einzeln und abwechselnd mehr rechts

oder links gelegen, was wohl ziemlich sicher beweist, dass die Aeste in jedem Wirtel zu 2 gegenständig vorhanden gewesen sind.

Da man die Blattnarben am obersten Astnarbenwirtel deutlich unter der Astnarbe herumgehen sieht, so wurde diese Aufstellung der Figur gewählt. Dieselbe würde mit der Richtung des vom Stamme *A* scheinbar abgehenden Zweiges *B* zusammenfallen; indessen halte ich den letzteren für einen fremden Theil, der nur zufällig hierher gerathen und durch den Verkohlungsprocess fast mit dem Körper *A* verschmolzen ist. Dasselbe gilt von dem höher gelegenen schwächeren Zweige, während ein dritter unzweifelhaft seine zufällige Lage erkennen lässt.

Müsste man jedoch den Stamm in umgekehrter Lage betrachten, so würden jene eigenthümlichen, von den Astnarben (jetzt nach unten) ausstrahlenden lanzettförmigen Eindrücke die Abdrücke von Blättern darstellen können, während sie bei der jetzigen Aufstellung nur als Falten, durch Druck in der locker gewordenen Oberhaut des Stammes beim Erweichen des Rindenkörpers erzeugt, zu erklären sind.

Die Kohlenrinde ist ziemlich dünn.

Die angenäherte Gleichheit der Glieder würde bei *C. pauciramis* ebenso wie theilweise bei *C. discifer* die Erkennung der Periode unmöglich machen, wenn die Astnarben fehlten. Legt man daher auf die Stellung der Aeste zu 3 im Wirtel bei *discifer* und zu 2 bei *pauciramis* kein Gewicht, so müsste man beide Calamiten in eine Art vereinigen, welche ausserdem, von den Astnarben abgesehen, sich auch, wenigstens bei *pauciramis*, der Tracht von *C. arborescens* nähern würde.

Vorkommen. Sophiengrube bei Charlottenbrunn in Niederschlesien, Beinert legit.

9. Calamites (Calamitina) macrodiscus nov. sp.

Taf. XI Fig. 2.

Caulis ternorum internodiorum aequalium vel subaequalium intervallis divisus; internodia latiora quam alta. Ramorum cicatrices maximae, discoideae, ellipticae, in caulis parte conservata usque ternae alternantesque, paullo distantes, mediam in lineam nodialem positae. Superficies laevis, foliorum cicatriculae catenatae, rotundae, magnae.

Stamm mit Perioden von je 3 gleichen bis fast gleichen Gliedern, diese breiter als hoch. Astnarben sehr gross, scheibenförmig, elliptisch, bis zu 3 auf der unvollständig erhaltenen

Breitseite des Stammes und abwechselnd gestellt, etwas auseinander gerückt, fast mitten auf der Nodiallinie. Oberfläche glatt, nur durch Risse gerippt, Blattnarben kettenförmig, rund, gross.

Stammstück fast 30^{cm} lang, in der Breite unvollständig, jedoch bis 7^{cm} erhalten, mit 7 Gliedern, die 46—55^{mm} hoch sind. Quergliederung stark markirt durch eine tief eingedrückte Kette von Blattnarben (n), die einzeln nicht mehr zu erkennen, aber ziemlich gross sind. An 2 Gliederungen treten sehr grosse Astnarben auf, bis 37^{mm} hoch und 25^{mm} breit. Die oberen stehen über den Zwischenräumen der unteren. Anzahl nicht bestimmbar; ihr Zwischenraum bis 11^{mm} gross. An einigen Stellen kann man deutlich beobachten, dass die Blattnarben unter den Astnarben hin verlaufen.

Eine grössere Zahl entblätterter Stengel, wie die rechts neben dem Stamm gezeichneten, entsprechend manchen Sphenophyllen und Asterophylliten, liegen auf derselben Platte.

Dieser Abdruck ist vielleicht am meisten mit *Calamites Germarianus* Göpp. (s. S. 90) zu vergleichen, abgesehen von der bedeutenderen Grösse.

Vorkommen. Glückhilfgrube bei Hermsdorf, Niederschlesien, aus dem liegenden Schieferthone des 5. Flötzes; Beinert legit.

2. Sippe: **Eucalamites.**

Astansätze — Astnarben oder Astspuren — treten an den benachbarten Gliederungen auf; die Glieder sind demgemäss alle gleich oder regellos verschieden.

Insofern diese Calamiten sich bezüglich der Entwicklung ihrer Aeste an allen Nodiallinien gleich verhalten, stehen sie den Equiseten am nächsten, doch gilt auch bei ihnen das thatsächliche, die ihrige von der Equiseten-Verzweigung unterscheidende Gesetz, dass nicht alle Punkte, welche letzteren analog Aeste liefern könnten, auch Aeste treiben, sondern dass die allein oder vorzugsweise zur Entwicklung gelangenden Aeste nach gewissen Gesetzen am Stamme vertheilt sind.

Das verbreitetste dieser Gesetze ist, dass die Astnarben an den benachbarten Gliederungen in ihrer Stellung abwechseln, so dass die Narben der nächst höheren Gliederung über den Zwischenräumen der darunter gelegenen auftreten, die Narben der abwechselnden Gliederungen aber senkrecht über einander gestellt sind. Es ist dies die Stellung bei *Calamites cruciatus* Sternb., welche aber so häufig wiederkehrt, dass man auf sie allein die Unterscheidung dieser Species nicht gründen darf.

In dem einfachsten Falle hat man an jeder Gliederung nur eine Astnarbe (*C. ramosus* z. Th.); die folgende Gliederung trägt dann eine Astnarbe an der entgegengesetzten Seite, so dass danach der ganze Stamm bei regelmässiger Fortsetzung dieser Aststellung 2zeilig verzweigt ist. Hierbei stellen sich schon kleinere oder grössere Abweichungen ein, so dass nach Grand' Eury bei einem *Calamites ramosus* mit einzeln stehenden Aesten die der abwechselnden Gliederungen nicht senkrecht über einander gestellt sind, sondern einige Drehung zeigen.

Dieselbe Abweichung hat auch GERMAR schon 1828 bei seinem *Calamites alternans* (Acta Caes. Leop. Carol. vol. XV p. 2) bemerkt, wo die Astnarben der abwechselnden Gliederungen nicht völlig senkrecht über einander stehen, ohne dass man die schiefe Stellung auf Druck zurückführen könnte.

So lange an dem Stamm die Anzahl der entwickelten Aeste dieselbe bleibt, muss die regelmässig senkrechte Stellung der Astnarben an den abwechselnden Gliederungen als die normale gelten und lässt sich in der That auch häufig und auf längere Strecken hin verfolgen. Eine solche schiefe Stellung müsste freilich stets da eintreten, wo irgend am Stamm das vorhandene Zahlengesetz sich ändert. Gleichwohl ist bis jetzt noch kein Fall bekannt geworden, wo an demselben Individuum eine solche Aenderung der Anzahl der Aeste in verschieden hoch gelegenen Wirteln sicher nachweisbar gewesen wäre, sondern verschiedene Astzahl ist bisher nur an getrennten Stücken beobachtet worden.

Dagegen findet sich eine grosse Unregelmässigkeit der Vertheilung der Astnarben bei der 4. Sippe von Calamiten, den Archaeocalamiten. Beachtet man bei diesen nur die Verzweigung, die an allen Gliederungen stattfindet, so könnte man sie als einen Fall von Eucalamiten betrachten. Indessen ist bei ihnen Stellung und Zahl der Aeste an den aufeinander folgenden Gliederungen so verschieden und ohne Regel, dass diese Calamitengruppe auch hierin von anderen beträchtlich abweicht, wie in sonstigen Charakteren.

Bei unserer Gruppe der Eucalamiten kommen verwandte Erscheinungen nur insofern vor, als Varietäten mit verschiedener Anzahl von Aesten, an verschiedenen Pflanzen derselben Art auftretend, in der That existiren, wie schon das erste Beispiel des *Calamites ramosus* lehrt. Freilich folgt hieraus noch nicht, dass auch die anderen Arten gleiche Variationen zeigen müssten; überhaupt gilt es hier, das Hauptgesetz für jede Art zu erkennen und die Grenzen der Variabilität festzusetzen.

Nur in einem Falle, bei *Calamites ramosus*, den wir deshalb voranstellen, ist es möglich gewesen, die Pflanze von den be-

wurzelten unterirdischen Stämmen an bis in die letzten Verzweigungen mit Blättern und Aehren zu verfolgen. Dieser Calamit bildet einen eigenen, wohl charakterisirten Typus. Die anderen gehören der Gruppe des *C. cruciatus* an, wobei zu bemerken, dass gerade letzterer von GRAND' EURY und ZEILLER zu der Gattung Calamodendron gestellt wird.

10. Calamites (Eucalamites) ramosus ARTIS.

Hierzu:

Annularia ramosa (= **Ann. radiata** BRONGN. neque AUT.), **Calamostachys ramosa.**

Taf. IX Fig. 1 (bewurzelter Stamm). — Taf. VIII Fig. 1, 2, 4 (desgl.). — Taf. X Fig. 1 (desgl.). — Taf. IX Fig. 2 (älterer Stamm ohne Wurzeln). — Taf. VII Fig. 1, 2 (Stämme mit Verzweigung). — Taf. V Fig. 1 (wiederholte Verzweigung). — Taf. II Fig. 3 (mit 3 Astnarben). — Taf. VI; Taf. V Fig. 2; Taf. XX Fig. 1, 2 (Zweige mit Blättern und Aehren).

Rhizomata et caules subterraneae vel submersae caulisque partes inferiores radicantes. Caulis majoris internodia gracilia, plerumque multo longiora quam lata, articulationibus distinctis costisque conspicuis instructa; costae millim. $1^1/_2$*—3 latae, planae, sulcis distinctis disjunctae, tuberculis rarius conspicuis ellipticis ornatae. Caulis partes superiores atque rami graciles, sed minus distincte costati, ramuli asterophylloidei.*

Rami eorumque cicatrices plerumque bini oppositi, vel etiam terni vel simplices. Ramorum cicatrices saepissime magnae, circulares, zonatae, multis sulcis convergentibus notatae.

Folia ramulorum conservata, lanceolata et apicem et basin versus acuminata, uninervia, patentia, ad basin annulo coalita. Ramuli foliati Annularia radiata appellati.

Spicae plerumque parvae, rarius elongatae, tenuissimae, terminales vel in paniculam irregularem collatae, bracteis tenuissimis acutis brevibus patentibus. Sporangia sporangiophoris medio in spicae articulo orientibus affixa.

Radices cylindricae, longae et latae, medio fasciculo fibrovasali instructae, articulationi sub ramis enascentes.

Rhizome sowie die unteren Stammtheile wurzelbildend. Internodien an den älteren Stammtheilen schlank, meist viel länger als breit; Quergliederung scharf und Rippung deutlich. Rippen $1^1/_2$—3^{mm} breit, flach, mit scharfen Rillen; Knötchen nur manchmal deutlich. Die oberen Stengeltheile sowie die Zweige schlank, jedoch weniger bestimmt gerippt; Aestchen Asterophyllites ähnlich.

Die Zweige und ihre Narben meist zu 2 gegenständig, doch auch zu 3 oder einzeln gestellt. Astnarben häufig gross, kreisförmig, mit Hof, durch viele zusammenneigende Rillen gebildet.

Blätter nur an den Aestchen erhalten, lanzettförmig, nach beiden Enden hin zugespitzt, einnervig, ausgebreitet, am Grunde ringförmig. Die beblätterten Zweige wurden gewöhnlich *Annularia radiata* genannt.

Aehren meist klein, seltener verlängert, sehr schmal, endständig an kleinen beblätterten Zweigen oder in eine unregelmässige Rispe vereinigt, mit sehr feinen spitzen und kurzen abstehenden Deckblättern. Sporangien an Haltern befestigt, welche mitten aus dem Aehrengliede entspringen.

Wurzeln cylindrisch, lang und breit, mit centralem Fibrovasalbündel, aus der Gliederung unter den Aesten entspringend.

Sternberg, Versuch I S. 36, 39 Taf. 32 Fig. 1 p. XXVII (1825). »*C. carinatus*«.
Artis, Antediluvian Phytologie, Taf. II (1825).
Brongniart, histoire des vég. foss. I S. 127 Taf. 17 Fig. 5, 6.
Grand' Eury, flore carbonifère du depart. de la Loire et du centre de la France, 1877, S. 20 Taf. II Fig. 4, 4'.
Stur, Culmflora d. Ostr. u. Wald. Schichten, S. 82 Taf. III Fig. 3, 4; Taf. IV Fig. 2—4 und Fig. 18 auf S. 86: »*C. ramifer*«.
Derselbe, ebenda S. 107: »*C. ramosus*«.

Der Calamit, in seinen älteren Stammtheilen besonders leicht kenntlich durch Form der Glieder, Berippung und die grossen Astnarben, sowie durch seinen ganzen Habitus, gestattet das sichere Zusammenstellen einer grossen Anzahl von Bruchstücken zu derselben Species. Die beträchtliche Menge von Individuen, welche in neuerer Zeit auf der Rubengrube bei Neurode in Niederschlesien, fast alle im hangenden Schieferthon des Flötzes No. 7 vorgekommen und durch Herrn Obersteiger Völkel hier

mit grossem Fleiss, oft in grossen Platten gesammelt worden sind, hat uns in Stand gesetzt, ein so vollständiges Bild der ganzen Pflanze zu gewinnen, wie in keinem zweiten Beispiele. Die zahlreichen Figuren, welche wir von ihr gegeben haben, werden von einer weit grösseren Zahl von Originalstücken unterstützt, so dass wir da, wo man in unserer bildlichen Darstellung etwa noch Lücken bemerken sollte, dieselben als in der That vollkommen ausgefüllt bezeichnen dürfen und ein Zweifel über die Zusammengehörigkeit aller der hier zusammengestellten einzelnen Stücke, wie wir glauben, nicht bestehen bleiben kann. Danach erhalten wir das folgende Gesammtbild.

Das eigentliche Rhizom ist vielleicht unter den gesammelten und in meine Hände gelangten Stücken nicht vorhanden, da die abgebildeten bewurzelten Stämme (Taf. VIII, IX, X) wegen ihrer Verzweigung oder ihrer Astspuren sich als aufwärts gerichtete Stämme erweisen. Allerdings kommen am gleichen Fundorte auch anscheinend Wurzelstöcke von Calamiten vor, welche möglicher Weise zu *C. ramosus* gehören könnten, aber wegen glatter, wenig gerippter Oberfläche so verschiedenes Aussehen haben, dass sie nur, wenn sie in Verbindung mit den Stämmen gefunden würden, als zugehörig erkannt werden könnten.

Hiermit im Zusammenhange ist es wohl auch, dass bei *C. ramosus* nichts von den kegelförmig und mit abgekürzten Gliedern beginnenden Stammanfängen bekannt geworden ist, welche bei anderen Calamiten nicht selten gefunden werden.

Der untere Theil des Stammes ist bewurzelt, obschon bereits verzweigt, daher wohl im Wasser befindlich, noch untergetaucht zu denken, oder es sind die noch unterirdischen, aber bereits nach oben gerichteten Theile.

Die hier angehefteten Wurzeln (die der Figuren) sind meist sehr kräftig, lassen sich trotz Unvollständigkeit auf 13 und mehr Centimeter Länge verfolgen und sind bis 7^{mm} breit (Taf. VIII, IX). Wo sie zarter und schmaler erscheinen (Taf. X Fig. 1, *d*) ist theilweise die Erhaltung die Schuld, indem die Substanz zum grossen Theile verschwunden ist. Sie sind wie die ganze Pflanze flach zusammengedrückt und daher im Abdruck bandförmig. Ihre Ober-

fläche ist feiner oder gröber längsstreifig, bei guter Erhaltung wird die mauerförmige Zeichnung der Oberhaut gut wahrnehmbar. In sehr vielen Wurzelabdrücken verläuft in der Mitte ein dunkel gefärbter Strang, bis 2^{mm} breit, der übrigens nicht immer ganz parallel mit der Axe der Wurzel geht, sondern bisweilen bald dem einen, bald dem anderen Rande näher liegt, also unabhängig von dem umgebenden Körper Verbiegungen erlitten hat.

Diese Wurzeln sind seltener gleichförmig um den Stamm vertheilt (Taf. VIII Fig. 4), vielmehr meist an einzelnen Punkten der Gliederung, bisweilen büschelförmig (Taf. VIII Fig. 1) befestigt. In Taf. IX Fig. 1 sieht man sie unter den Aesten entspringen. Mit dem Vorhandensein von Knötchen am Ende der Rippen ist das Auftreten der Wurzeln nicht immer verbunden.

Die älteren Stämme zerfallen in Glieder, welche oft bedeutend länger als breit sind, z. B. Taf. VIII Fig. 1 (12—12,5^{cm} lang und 4—5^{cm} breit), Taf. IX Fig. 2 (15^{cm} lang, 6,5^{cm} breit); die etwas höher gestellten noch beträchtlich länger, z. B. Taf. VII Fig. 1 (über 59^{cm} lang und 5,2^{cm} breit). Doch werden die Glieder auch kürzer (Taf. IX Fig. 1). Ungefähr dieselben Variationen zeigen auch die jüngeren Stämme und Zweige, sehr schlank z. B. in Taf. V Fig. 1, recht kurz in Fig. 2 ebenda. Oft sind die abgehenden Aeste weit schlanker als die Stammglieder, an welchen sie stehen (Taf. X Fig. 1, Taf. VI Fig. 1).

Die Rippen sind sehr flach, trotzdem die Rillen sehr bestimmt und scharf liniirt. Die letzteren stossen an den Gliederungen theils abwechselnd, theils unregelmässig, aber recht oft auch senkrecht zusammen, so dass eine solche Rille über die Gliederung fortsetzt. Dies letztere ist besonders zu beachten, da der *Calamites ramifer* Stur (Culmflora d. Ostrauer u. Waldenburger Schichten S. 82) sich hauptsächlich durch dieses Fortsetzen der Rillen über die Gliederung von *C. ramosus* unterscheiden soll (ausserdem nur durch etwas dickere Kohlenrinde). Indessen ist hierauf um so weniger Werth zu legen, als dieser Charakter bei echten *C. ramosus* oft weit schöner und entschiedener hervortritt als bei *C. ramifer* Stur's.

Die äussere Oberfläche der Glieder ist bei Exemplaren vom Piesberg bei Osnabrück (von beiläufig über 10,5^{cm} Breite) wohl erhalten, fast glatt, querrunzlig und feinwarzig, dies wahrscheinlich in Folge Austrocknens vor der Ablagerung. Die Epidermis hat in mauerförmig an einander gereihten Zellenreihen ihre deutliche Spur hinterlassen.

Knötchen treten am Ende der Rippen theils gar nicht oder sehr undeutlich, theils aber auch ganz scharf und an beiden Enden auf.

Die Verzweigung geschieht unter sehr verschiedenen Winkeln: sehr steil abstehend Taf. IX Fig. 1, Taf. VII Fig. 1—2, oder schief aufsteigend Taf. X Fig. 1, Taf. VI Fig. 1, oder aufrecht und wenig abstehend Taf. V Fig. 1. — Die Zweige gehen von der Gliederung so aus, dass sie wie die Astnarben fast stets mitten auf der Gliederung stehen, selten nur sind sie ein wenig nach oben gerückt (Taf. X Fig. 1). Sie hinterlassen oft sehr grosse Astnarben, welche in den abgebildeten Stücken einen äusseren Durchmesser von nur 2^{cm} erreichen, aber bei anderen Stücken weit mehr. Von Zeche Helene bei Witten habe ich sie fast 3^{cm} gross gesehen, Stur (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875, S. 156) berichtet von einem sehr grossen Stück von St. Ingbert im Saargebiete mit 3—4^{cm} grossen Astnarben und 4—5^{cm} breiten Aesten und die Astnarbe in der Abbildung von Brongniart ist 4^{cm} gross. Das Original zu Röhl's (Stk. Westph.) Taf. 1 Fig. 4 ($^1/_4$ nat. Grösse) besitzt eine Astnarbe von 4,5^{cm} grösserem, 3,5^{cm} kleinerem Durchmesser bei innerem Lumen von nur 4^{mm}.

An einer solchen Astnarbe betheiligen sich bei mässiger Grösse (Taf. X Fig. 1) 30—34 Rippen ringsum durch strahlenförmiges Zusammenneigen unter Bildung eines Hofes oder Ringes, welcher ein inneres grösseres, durch das Diaphragma (Taf. VIII Fig. 2, *C*) geschlossenes Feld mit grossem, nur ausnahmsweise kleinem Lumen umgiebt und nicht blos durch die abweichende Richtung der Rippen und Rillen, sondern auch dadurch hervortritt, dass das Ganze eine grubenförmige Vertiefung bildet. Die den Rillen entsprechenden Gefässstränge bleiben indessen am äusseren Rande der Grube getrennt und sind nicht etwa quer verbunden, wie man

z. B. aus Abbildungen wie bei ARTIS (l. c.) oder BRONGNIART, oder bei WILLIAMSON, on the org. etc. Part I Taf. 27 Fig. 32, schliessen könnte.

Am inneren Rande des Hofes dagegen neigen manchmal mehrere Rillen bündelig zusammen und erzeugen das Bild wie von Astspuren oder unentwickelten Astnarben, indem sie von der radialen Stellung abweichen.

Ausser diesen grossen Astnarben der älteren Stämme sind natürlich weit kleinere und blosse Astspuren oft zu beobachten (Taf. VIII Fig. 1, *C*; Taf. II Fig. 3). Letztere bilden keine Male und sind öfters zwischen die entwickelten Astnarben gestellt, wie bei anderen Calamiten.

In der Zahl der Aeste und Zweige oder deren Astnarben an je einer Gliederung ist mehr als ein einziges Gesetz bei dieser Art zu constatiren. In der Mehrzahl der Fälle, welche mir vorgelegen haben, finden sich die Astnarben oder Zweige zu zwei gegenständig an der Gliederung, entweder vollständig nachweisbar oder so, dass die Stellung hierauf zurückführbar ist. Zweifel kann allerdings nur in Fällen unvollständiger Erhaltung übrig bleiben, wenn nur eine Seite des plattgedrückten Stammes oder deren Abdruck sichtbar ist und die aufeinander folgenden Gliederungen nicht vollständig genug vorliegen. Indessen sind bestimmt auch die Verzweigungen zu drei im Wirtel, sowie nur zu je einem Ast nachweisbar. Da aber bisher an einem und demselben Stück nicht verschiedene dieser Verzweigungen gefunden worden sind, so lassen sich die vorliegenden Fälle als

Calamites ramosus α monobrachiatus, je ein Zweig an der Gliederung, an den benachbarten abwechselnd gestellt,

Calamites ramosus β dibrachiatus, 2 gegenständige Zweige,

» » *γ tribrachiatus,* 3 Zweige, öfters noch mit unentwickelten Astspuren,

unterscheiden. Ob hier und da eine noch grössere Anzahl von Aesten vorkomme, hat sich nicht sicher ausmachen lassen.

Die erste Form der Verzweigung *(monobrachiatus)* ist diejenige, welche GRAND' EURY seinem Bilde dieses Calamiten allein

zu Grunde legt, wenn auch mit der oben (S. 96) angegebenen Abweichung in der senkrechten Stellung. Sie wurde von mir bisher nur zweimal wirklich beobachtet, nämlich an einem Stücke von Dudweiler bei Saarbrücken, wo der Abdruck auf genau entgegengesetzten Seiten an 2 benachbarten Gliederungen nur je eine grosse Astnarbe zeigt, sowie an einem Stücke von Gelsenkirchen, Schacht Rhein-Elbe, Westphalen, wo ein zusammengepresster, aber auf beiden Seiten erhaltener Stamm an 2 Gliederungen ringsum nur je eine Astnarbe trägt.

Die zweite Form (*dibrachiatus*), welche bei uns am häufigsten aufzutreten scheint, zeigt die gegenständigen Zweige an den benachbarten Gliederungen in abwechselnder, mindestens nicht in einer Stellung senkrecht über einander. Wenn die gekreuzte Stellung der Aeste nicht überall deutlich hervortritt, so beruht dies zum Theil auf einiger Drehung des Stammes. In Fällen wie Taf. 10 Fig. 1 kann man aus der Stellung der Astnarben gewiss auf je 2 an jeder Gliederung schliessen, trotzdem nur eine sichtbar ist, weil sie abwechselnd links und rechts auf derselben Seite des Stammes liegen, daher die Divergenz nur $^1/_4$ des Kreises beträgt.

Nicht ganz selten ist auch die dritte Form (*tribrachiatus*), wobei zu bemerken, dass die 3 Aeste theils sehr regelmässig um den Stamm gestellt vorkommen, theils aber auch recht unregelmässig. Taf. II Fig. 3 enthält den letzteren Fall, ein comprimirtes Stammstück, dessen Fortsetzung auf einer grösseren Platte befindlich ist, von beiden Seiten gezeichnet; links die entwickelten Astnarben 1 und 2, rechts die dritte 3, deren Entfernung von 1 jedoch weit grösser als die von 2 ist. In dem Zwischenraume zwischen 1 und 3 liegen mehrere durch wenige bündelförmig zusammengezogene Rillen markirte Astspuren, die jedoch keine Aeste entwickelt haben.

Man beobachtet unter den älteren Stammstücken auch wohl solche, wie Taf. IX Fig. 2, welche, obwohl gut erhalten und sicher zur gleichen Art gehörig, doch von Astnarben nichts wahrnehmen lassen. Es kann dies bei der Varietät *monobrachiatus* allerdings daher rühren, dass man gerade nur die Seite ohne Astnarbe vor sich hat; allein es bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen,

dass die Verzweigung einmal eine Anzahl Gliederungen überspringen kann. Ausschliesslich auf bestimmte Regionen der Pflanze ist nach dem vorliegenden Materiale die Verzweigung nicht beschränkt, sondern setzt von den bewurzelten Theilen nach oben beständig fort.

Zu solchen jüngeren Stammtheilen gehört auch das schöne auf Taf. V Fig. 1 dargestellte Stück, das in seinem unteren Theile noch recht deutlich die bezeichnende Rippung des *Cal. ramosus* zeigt, oben und in den Aesten dagegen glatter wird und nur unbestimmtere Streifung behält. Mit *A*, *B*, *B'* ist doppelte Verzweigung bezeichnet und auch der Zweig links ist höchst wahrscheinlich demselben Individuum angehörig.

Wie sich dieses Stück (Taf. V Fig. 1) an die älteren Stämme durch Taf. VII Fig. 1, sowie Fig. 2 und Taf. II Fig. 3 unmittelbar anreiht, so schliessen sich noch weiter jüngere Theile wie Taf. VI Fig. 1 und die übrigen derselben Tafel, sowie Taf. XX Fig. 1, Taf. V Fig. 2 und eine Reihe nicht abgebildeter Stücke so eng und naturgemäss an, dass in allen diesen einzelnen Bruchstücken gewiss nur die weiter fortgesetzte Verzweigung derselben Pflanze zu erblicken ist.

Bei allen vorliegenden Beispielen waltet die Verzweigung zu 2 Aesten an der Gliederung vor. Es ist aber zu beobachten, dass die auf einander folgenden Zweigpaare nicht in dieselbe Ebene fallen wie bei *Asterophyllites* und mehreren Annularien. Die Zweige bleiben zunächst noch recht schlank wie Taf. VI Fig. 1, je mehr man aber den Spitzen der Zweige sich nähert, um so kurzgliedriger werden dieselben. Hier erst finden wir nun auch die noch ansitzenden Blattorgane.

Die an den stärkeren Aesten befindlichen Blätter sind noch ziemlich breit (bis über 2^{mm}) am Grunde, lanzettlich, spitz, auch am Grunde in einen breiten Ring vereinigt. Aber bei weitem die meisten Blattwirtel an den dünneren Aestchen tragen viel feinere und schmälere, nach beiden Enden hin lineal-lanzettliche Blätter, deren grösste Breite noch unter der halben Länge des Blattes, meist in $^1/_3$ derselben vom Grunde aus liegt. Sie sind sehr spitz, manchmal fast lineal, die ringförmige Verwachsung ist

auf ein Minimum reducirt, aber stets sind sie flach ausgebreitet. Sie nehmen an Grösse gegen die Spitze des Aestchens hin ziemlich schnell ab. Ihre normale Zahl im Quirl ist vielleicht 12; oft sieht man weniger Blätter, aber zugleich dass der Quirl dann rudimentär ist.

Die pfriemliche Form der Blätter, wie sie GEINITZ (Verst. d. Steink. Sachsens Taf. XVIII Fig. 6 u. 7) und früher BRONGNIART für *Annularia radiata* zeichnen und verbreitetem Vorkommen entspricht, habe ich bei unseren Zweigen nie mit den hier abgebildeten vereinigt gefunden. Ich glaube daher unsere Annularienform, die man bisher wohl meist zu *Ann. radiata* gezählt hat, von jener echten mit pfriemen- oder schmal-lanzettförmigen Blättern unterscheiden zu müssen, wofür sich die Benennung *A. ramosa* ergiebt.

An den Gliedern unter den Aehren sind die Blätter noch weniger verkürzt, aber schmal. In den Deckblattwirteln dagegen werden sie sehr fein und kurz. Taf. V Fig. 2 bei *s*, Taf. VI, Taf. XX Fig. 1 zeigen dies und zugleich, wie die Aehren an den sterilen Endästchen sich entwickeln. Der rispenförmige Fruchtstand unterscheidet sich von den meisten der Calamostachysähren durch eine gewisse Unregelmässigkeit, insofern die meisten Aehren auf mehrgliedrigen beblätterten Zweigen stehen, die erst zu rispenförmigem Stand vereinigt sind, manchmal aber fast vereinzelt bleiben, ohne einen grösseren Fruchtstand zu bilden.

Die Aehren (*s*) selbst sind meist klein und kurz, doch auch manchmal mehr verlängert (Taf. VI Fig. 2); die Axe dünn, die Axenglieder etwa 3^{mm} lang. Ihre Bracteen sind zwar abstehend, oder in älteren Aehren ausgebreitet, doch an den Spitzen meist aufrecht gebogen, am Ende sogar öfters knospenförmig zusammenschliessend. Zwischen ihnen die Sporangialkreise, deren Träger einige Male auf halber Höhe des Axengliedes stehend gefunden wurden; deutlicher die runden Sporangien. Taf. VI Fig. 7 ist nach einzelnen Beobachtungen, besonders an den Stücken zu Fig. 2 u. 6 entworfen worden. Die Sporangien scheinen leicht ausgefallen zu sein, da man zahlreiche Aehren findet, wo die Zwischenräume zwischen den Bracteenwirteln ganz leer sind.

Die Organisation der Aehren ist, wie man sieht, ganz die von *Calamostachys*, weshalb die isolirten Aehren als *Calamostachys ramosa* zu bezeichnen sein würden.

Bei der bedeutenden Grösse, welche die Stammglieder erreichen, haben die kleinen Blattwirtel und noch mehr die verhältnissmässig winzigen Aehren etwas Ueberraschendes, ein Verhältniss, welches sich durch den hohen Grad von Zertheilung des Pflanzenkörpers mittelst Verzweigung erklärt, welche in die feinsten Spitzen ausläuft. Den Namen *ramosus* trägt die Pflanze daher sehr mit Recht.

Bei Betrachtung der Stücke in nachstehender Reihenfolge gewinnt man ein ziemlich vollständiges Bild des Ganzen. Dieselben stammen sämmtlich von der Rubengrube bei Neurode aus dem Hangenden des 7. Flötzes.

1. **Taf. IX Fig. 1.** Bewurzelter Stamm mit Zweigen. — Stamm *A* von mittleren Dimensionen; die Glieder haben einige Verdrückung und Drehung erlitten, von unten an 87, 70 und 90^{mm} lang. Aeste *B* bedeutend schmaler, viel weniger gerippt, gegenständig, aber paarweise in Zwischenstellung zu der benachbarten, wie die Stellung der Astnarbe *C* lehrt. Aestchen *B'* wieder viel schmaler, den Spuren nach gewiss ebenfalls gegenständig. An der flachen Nodiallinie stossen manche Rippen ganz spitz ab in Punkten, die man für unentwickelte Astspuren halten kann. Die Wurzeln *d* etwa 6^{mm} breit, mit erhaltenem, wenn auch schwach sichtbarem, centralem Gefässstrang, häufen sich da, wo die Zweige abgehen und entspringen unterhalb derselben, haben aber nichts von Narben hinterlassen, wie z. B. bei dem folgenden Stücke.

2. **Taf. VIII Fig. 1, 2.** Bewurzelter Stamm mit Astnarben, der flachgedrückte Steinkern noch aufliegend. — 2 vollständige Stammglieder messen 12 und $12,5^{cm}$ Länge, $4-5^{cm}$ Breite. Nodiallinie sehr flach, da die meisten Rippen senkrecht auf einander stossen, die Rillen selten alterniren, meist durchlaufen. Rippen sehr typisch, breit und flach, 6—7 auf 20^{mm} Breite, Rillen sehr scharf. Beiderseits der Nodiallinie sind Knötchen angedeutet, zum Theil recht deutlich. Die deutlicheren sind die unterhalb der Nodiallinie, welche unter den Astnarben fortsetzen (s. Fig. 2). An der mittleren Gliederung sind 2 Astnarben vorhanden, die eine *C* in Fig. 1 bei aufgelegtem Steinkern, die andere *C* in Fig. 2 bei abgehobenem Steinkern als Abdruck gezeichnet. An der Stelle rechts, wo ein Büschel Wurzeln absetzt, scheint keine 3. Astnarbe sich zu befinden. An der oberen Nodiallinie dagegen rechts und links eine Astnarbe, also in abwechselnder Stellung mit den unteren. In den Wurzeln *d* ist der mittlere Gefässstrang ziemlich breit, sie sind büschelförmig gehäuft, nicht gleichförmig vertheilt.

3. **Taf. VIII Fig. 4.** Ein Stück mit quirlförmig gestellten, kräftigen Wurzeln (7^{mm} breit) und beblätterten Zweigen.

4. **Taf. X Fig. 1.** Verzweigter Stamm mit Wurzelresten; grösstentheils Abdruck. — Die 3 vollständigen Glieder des Stammes *A* messen 8,4, 9, $9{,}4^{cm}$ Länge bei $5 - 5{,}5^{cm}$ Breite. Cannelirung scharf, 9 — 13 Rippen auf 20^{mm} Breite; Rillen durch 2 parallele Linien eingefasst.. Die 3 Zweige *B* dürfen wohl sicher als an die Astnarben gehörig betrachtet werden, von denen sie auszugehen scheinen. Ihre Cannelirung ist noch recht scharf, die Gliedlänge des mittleren beträchtlich (gegen 19^{cm}). Die Astnarben sind ihrer Stellung nach auf je 2 an jeder Gliederung zurückzuführen, was sich an der untersten Gliederung bestätigt, wo links eine Astnarbe auf der Vorderseite am Steinkern, rechts eine solche auf der Hinterseite im Abdruck sichtbar ist, also genau gegenständig. Die letztere erscheint wie aus 2 Narben zusammengeflossen. — Wurzelreste *d* sind nur wenige vorhanden, z. Th. nur der axiale Strang erhalten.

5. **Taf. IX Fig. 2.** Sehr flach zusammengedrückter Steinkern, im oberen Theil nur Abdruck der Hinterseite. Das obere Glied von 15^{cm} mag in seiner Länge fast vollständig erhalten sein, obschon die obere Gliederung fehlt; Breite $6{,}5^{cm}$, Rippen sehr flach, $7 - 7\frac{1}{2}$ auf 20^{mm} Breite, Rillen scharf, durch 2 dicht neben einander verlaufende Linien begrenzt. Nodiallinie sehr flach, weil mehrere Rippen und Rillen genau senkrecht auf einander treffen. Auf ihren beiden Seiten Knötchen; die oberen (in der Stellung der Figur) sind die grösseren, bis 5^{mm} hoch, wenig schmaler als die Rippen, länglich; die unteren sind kleiner, rund, auch fällt auf, dass während der ganze Stamm, auch die unteren Knötchen, mit leichtem, kohligem Ueberzug bedeckt ist, die oberen davon ganz frei sind. Astspur schwach, wohl nur durch das Zusammentreten der Rillen an der Gliederung links angedeutet. Die Figur ist vielleicht umzukehren.

6. **Taf. VII Fig. 1 u. 2.** 2 Stämme (*A*) mit je 2 Seitenzweigen (*B*) von einer grossen Platte, die Variationen der Gliedlängen bei verschiedenem Alter zeigend. Das obere Glied in Fig. 1 ist über 30^{cm} lang gewesen bei $5{,}1^{cm}$ Breite, dagegen das vollständige in Fig. 2 nur 8^{cm} lang bei $3{,}4^{cm}$ Breite. Astnarbe *C* in Fig. 2 in abwechselnder Stellung zu den Zweigen darunter; indessen kann der Stamm hier 3 Aeste an der Gliederung getragen haben.

7. **Taf. V Fig. 1.** Dieses Stück, offenbar aus einem oberen Theile der Pflanze, zeichnet sich durch die wiederholte Verzweigung aus. Der Hauptstamm *A*, obschon $36{,}5^{cm}$ weit erhalten, hat nur ein vollständiges Glied von 20^{cm} Länge, daran je 2 gegenständige Zweige *B*, die etwas kürzer und aufrecht gestellt sind und wieder Zweige *B'* absenden. Vermuthlich gehört der verästelte Zweig links unten der nächst tieferen Gliederung an. Sämmtliche Stengel sind sehr schlank, die Zweige *B* nicht so viel schmaler als die Stammglieder, wie sonst meistens. Dazu kommt die fast glatte, aber doch bestimmt cannelirte Oberfläche, flache Wölbung der Rippen, deren 8 — 9 auf 10^{mm} Breite gehen, die flache Nodiallinie, die charakteristische Astnarbe bei *a*, auch die sehr dünne Beschaffenheit der Kohlenrinde, welche Merkmale mit dem Vorkommen zusammen das Stück gewiss der Art *ramosus* zuweisen.

Während der Hauptstamm nach oben merklich an Breite abnimmt (unten 36^{mm}, das mittlere Glied unten 33, oben 29^{mm}, das obere Glied $25-20^{mm}$ breit), sind die Zweige darin constanter (die *B* $13-15^{mm}$).

Bei genauerer Betrachtung sieht man, dass die Zweige nicht alle in einer Ebene lagen, sondern sich mehr oder weniger kreuzten, da die Insertionsstellen der Zweige an den benachbarten Gliederungen abwechselnd vorn und hinten liegen. — Auf derselben Platte liegen viele isolirte Blattwirtel *f* der *Annularia ramosa*, auch Aehrenreste *s*.

8. **Taf. II Fig. 3.** Zusammengepresstes Stammstück mit 3 Astnarben, schon oben (S. 104) beschrieben. Das Stück befand sich mit mehreren auf derselben Platte, die zum Theil ebenfalls 3 regelmässiger vertheilte Astnarben zeigen.

9. **Taf. VI Fig. 1—7.** Weitere und End-Verzweigung.

Zunächst zeigt Fig. 1 die Verzweigung der jüngeren Enden des Stammes oder der Aeste. Wenn zwischen diesem Stück und dem von Taf. V Fig. 1 noch eine gewisse Lücke zu herrschen scheint, so muss bemerkt werden, dass dieselbe durch andere nicht abgebildete Stücke ausgefüllt wird, die zwischen beiden stehen. Auch hier ist die Cannelirung des Hauptstammes *A* noch recht deutlich, die der Zweige viel weniger scharf. Die Länge der Zweigglieder *B* ist recht verschieden, die der nächsten Ordnung *B'* nicht vollständig. Zwei Gliederungen des Hauptstammes zeigen keine Aeste, die wahrscheinlich wegen gekreuzter Stellung nicht sichtbar oder nicht erhalten geblieben sind.

In Fig. 2 setzt sich die Verästelung weiter fort, *A*, *B*, *B'* sind zarter und kleiner, Längsstreifung fein, Aeste zu 2 erhalten, könnten aber zu 3 gestanden haben, Insertionsstellen anscheinend nicht senkrecht über einander, da wohl die einen vorn, die anderen hinten liegen. Die auf derselben Platte liegenden Aehren zählen zu den längsten, welche von dieser Art vorgekommen sind (s. unten No. 11).

Fig. 3 u. 4 zeigen die Verbindung solcher Aehrchen mit den Zweigen, in Fig. 3 kaum noch als Rispe zu denken. Aehren kürzer und länger gestielt.

Fig. 5, ein ähnlicher Zweig mit Blättern und beblätterten Aestchen; jene etwas grösser und die Gelenke, woran sie stehen, etwas ringförmig verdickt; die Aestchen wohl in einer Ebene.

Fig. 6 ist eine letzte Verzweigung, die Enden mit Aehren gekrönt, deren Sporangien zum Theil noch erhalten sind. Die Aehrchen stehen auf gegliederten und beblätterten Stielen oder abgekürzten Zweigen.

Fig. 7, vergrösserte Darstellung der Organisation eines Aehrengliedes, besonders nach Fig. 2 und 6.

10. **Taf. V Fig. 2.** Eine Ergänzung zu Taf. VI. Verzweigung in fertile auslaufend. Verhältnissmässig noch dicke Stamm- oder Zweigenden tragen die durch Aehren *s* abgeschlossenen Aestchen. Wo die fertilen Aeste entspringen, sind Blattspuren noch sichtbar, natürlich unterhalb der Aestchen, an diesen selbst nicht, doch sind Blatt- und Bracteenkreise nicht immer leicht unterscheidbar. Der Fruchtstand kann hier als Rispe bezeichnet werden. Nur wenige rundliche Eindrücke von Sporangien sind vorhanden.

11. **Taf. XX Fig. 1 u. 2.** Weitere Vervollständigung zu Taf. VI und V, 2. Fig. 1 zeigt allerdings 3 getrennte Stücke, aber ihre Zusammengehörigkeit ist von

hoher Warscheinlichkeit. Stämmchen *A* (wohl eigentlich Zweig) entspricht denen auf Taf. VI Fig. 1 und trägt den Zweig *B* und dessen Seitenzweige mit beblättertem Aestchen. Der benachbarte verästelte und beblätterte Zweig *C*, der auch eine Aehre *s* trägt, ist denen von Taf. VI analog, die Annularienwirtel deutlich. Endlich ist der Fruchtstand *D*, eine lockere Rispe darstellend, worin wohl alle Aehrchen auf beblätterten und gegliederten kleinen Zweigen stehen, ebenfalls den übrigen entsprechend, die Aehren auch ganz der am Zweige *C*.

In Fig. 2 könnte man sich das Ende einer solchen Aehrenrispe denken. Die Aehren sind hier länger, die Sporangien deutlicher als in Fig. 1, doch noch nicht so gross wie in Taf. VI Fig. 2. Bracteen pfriemlich, ausgebreitet, 3 — 3,5^{mm} lang, die nächsten Blätter darunter dagegen schon über 5^{mm} lang. Sporangien rundlich oder elliptisch. An der unteren Aehre links an 2 Stellen auch deutlich das Vorhandensein von Sporangiophoren zwischen 2 Sporangien zu bemerken, erstere etwa 1,5^{mm} lang, senkrecht abstehend, in der Mitte des Aehrengliedes als dünne Stielchen ohne erkennbare Verbreiterung der Spitze. Auch dies ist analog Taf. VI Fig. 2 u. 6.

Vorkommen. Die Art ist recht verbreitet auch in unseren Steinkohlengebieten, geht aber wohl nicht über die Stufe der Saarbrücker Schichten hinaus. Dagegen tritt sie nach STUR auch in der Stufe der Ostrauer Schichten bei Ostrau auf und ist in diesen und den gleichstehenden Waldenburger Schichten gewiss mit *Cal. ramifer* Stur zu vereinigen, der sich nach STUR einzig durch ein wenig stärkere Kohlenrinde (noch immer papierdünn) unterscheiden soll. In der Saarbrücker Stufe des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens ist *C. ramosus* z. B. vorhanden:

auf der Rubengrube bei Neurode, Hangendes vom 7. Flötz, in vorzüglicher Vollständigkeit; alle hier besprochenen Stücke sind von Obersteiger VÖLKEL gesammelt worden (var. β und γ). Rothenbach in Niederschlesien, Pauline-Schacht (leg. BREITER, var. β),

Schatzlar in Böhmen, Sohle des 15. Flötzes (ded. ALBRECHT),

Oberschlesien: Niederflötz der Heinrichsglückgrube bei Nicolai (SATTIG leg.),

Westphalen: Zeche Helene bei Witten, Sieben Planeten bei Langendreer (leg. WEDEKIND), Plätzgersbank bei Curl bei Camen, Morgenstern bei Herbede (RÖHL leg.); Gelsenkirchen, Schacht Rhein-Elbe (var. α),

Piesberg bei Osnabrück, Flötz Mittel (ded. Dir. TEMME und PAGENSTECHER),

Saargebiet: Dudweiler bei Saarbrücken (var. α),

Sachsen: tiefes Planitzer Flötz bei Niedercainsdorf und Planitz, Segen-Gottes-Flötz bei Zwickau (GEINITZ, »*Asterophyllites foliosus*«, Steink. Sachsens Taf. XV, Taf. XVI Fig. 2, 3).

In vielen anderen Gebieten findet sich das Vorkommen dieser Art angegeben, so von Yorkshire; aus Frankreich in den dort sogenannten mittleren Schichten (Bassin du Nord, Pas de Calais), während in oberen selten (Loire etc.) und nur in deren unterem Theile; Illinois, Pennsylvanien.

Nach einem von mir gefundenen Rest auch an der Klamm am Semmering, Tyrol.

II.—13. Gruppe des Calamites cruciatus STERNB.

Da Calamiten, deren Verzweigung an allen Gliedern sich wiederholt, stets die entwickelten Astnarben in quincunxialer Anordnung zeigen werden, wenn dieselbe überhaupt eine regelmässige ist, so haben wir uns nach weiteren Merkmalen für die Begrenzung des Typus des *Calamites cruciatus* umzusehen.

Die STERNBERG-BRONGNIART'sche Art hat entfernt stehende Astnarben, welche sich nicht berühren; diese stehen an ungefähr gleich langen, mehr oder weniger abgekürzten Gliedern und deren Rippen sind schmal und stark convex mit kräftig eingedrückten Rillen, die Kohlenrinde dünn. — Doch selbst bei einer im Wesentlichen stattfindenden Uebereinstimmung dieser Merkmale können noch so bedeutende Abweichungen eintreten, dass die Vereinigung aller vorkommenden Fälle zu einer Art so lange nicht thunlich erscheint, als ihre Verschiedenheiten nicht durch directe Beobachtung widerlegt sind.

Die folgenden Reste sind zunächst für den eigentlichen *Cal. cruciatus* als typisch zu betrachten:

STERNBERG, Versuch I, fasc. 4, S. 27 Taf. 49 Fig. 5,
BRONGNIART, histoire des vég. foss. I, S. 128 Taf. XIX,
GEINITZ, Verstein. der Steink. Sachsens Taf. XI Fig. 3. — Taf. XII Fig. 2 (?) »*C. approximatus*«,

während schon STERNBERG's *C. regularis* durch breite Rippen sehr abweicht, der *C. cruciatus* bei ZEILLER jedoch zu unserem *C. multiramis* zählt.

Aus Rothliegendem von Reinsdorf in Sachsen hat GUTBIER (Verst. d. Rothl. in Sachsen Taf. I Fig. 4) ein Stück unter dem Namen *C. infractus* abgebildet, das unserm *senarius* nahe zu kommen scheint.

Die citirten Stücke haben grössere Dimensionen und eine grössere Anzahl entwickelter Astnarben im Wirtel bei weniger ausgeprägten unentwickelten Astspuren.

Die folgenden 3 Vorkommen könnten am ehesten unter den Artbegriff von *C. cruciatus* gebracht werden. Ihre Unterscheidung unter besonderem Namen ist mit Rücksicht namentlich der bei ihnen sehr constant erscheinenden verschiedenen Anzahl der Astnarben im Wirtel geschehen, weil gewiss nicht vorausgesetzt werden kann, dass diese Anzahl mit dem Alter des Stammes sich änderte, also die Dimensionen desselben hierfür ohne Einfluss sind. Die Zweige aber müssen eine vom Stamme sehr verschiedene Gestalt besessen haben, wenn man aus der verhältnissmässigen Kleinheit der Astnarben einen Schluss ziehen darf.

Es schien daher gegenwärtig am passendsten, die folgenden Formen wie besondere Arten besonders zu benennen.

Für die bildliche Darstellung auf Taf. XIII ist zu bemerken, dass der Cylinder an einer Seite aufgeschlitzt und die Oberfläche in eine Ebene aufgewickelt gedacht und so gezeichnet wurde. Wenn man daher die drei Figuren sich so zusammengebogen denkt, dass *b' b'* auf *b b* fällt, so erhält man die natürliche Form des abgebildeten Stammstückes, die Linie *a a* liegt dann in der Mitte der aufgeschlitzten Seite *b b* gegenüber.

II. **Calamites (cruciatus) ternarius** nov. form.
Taf. XIII Fig. 3.

Ramorum cicatrices haud magnae, ternae in articulatione quaque positae; fasciculi sulcorum convergentium numerosi.

Astnarben nicht gross, zu drei im Wirtel, dazwischen viele Punkte bündelförmig zusammenlaufender Rillen.

Nur einmal ist mir unter den ringsum erhaltenen Stämmen dieses Cyclus der hier vorliegende Fall vorgekommen, dass nur

3 Astnarben auf jeder Gliederung auftreten, weit regelmässiger als bei der var. *tribrachiatus* des *Cal. ramosus*.

Stammstück wenig zusammengedrückt, 22^{cm} lang mit 7 wohlerhaltenen Gliedern. Umfang 17—18^{cm} und darüber. Länge der Glieder 27—49^{mm}, Rippen stark gewölbt, 13—16 auf 20^{mm} Breite, Rillen scharf. Nodiallinie tief eingesenkt, fast geradlinig verlaufend, weil wenige Rippen alterniren, vielmehr die bündelförmige Zusammenziehung der einen eine Verbreiterung der Enden anderer Rippen und deren senkrechtes Zusammentreffen bewirken.

Die grösseren Astnarben alterniren in den benachbarten Gliederungen und stehen mitten auf denselben. Sie sind grubig vertieft, kreisrund, mit einem Durchmesser von etwa 7^{mm} und zeigen manchmal die centrale Marke. Auf der Nodiallinie sind die Astnarben 60—68^{mm} entfernt. Sie vereinigen jederseits eine grössere Anzahl (8—11) Rillen und unterscheiden sich dadurch beträchtlich von den Astspuren mit 2—4 vereinigten Rillen von jeder Seite.

Vorkommen. Das schöne Stück stammt aus dem Donetzgebiete im Gouvernement Perm, Russland.

12. Calamites (cruciatus) quaternarius nov. form.
Taf. XIII Fig. 1.

Ramorum cicatrices majores, quaternae in articulatione quaque sitae; fasciculi sulcorum convergentium rari.

Astnarben mässig gross, zu vier im Wirtel; bündelig zusammenneigende Rillen dazwischen selten.

Die Figur giebt nur einen abgewickelten Theil eines 22^{cm} langen Stammstückes wieder, das als flach gedrückter Steinkern auf beiden Seiten gut erhalten vorliegt, nebst Abdruck der einen Seite. Der Steinkern ist 75—77^{mm} breit, muss jedoch an manchen Stellen bis zur Linie *b' b'* und *b b* ergänzt werden. Die Höhe der Glieder steigt von 28 bis 48^{mm}; die etwa $1^3/_4$^{mm} breiten Rippen flach, wohl mehr durch Druck, doch scharf, Nodiallinie ziemlich tief eingeschnürt. Rippen und Rillen alterniren und treten kaum zu unentwickelten Astspuren zusammen. Kohlenrinde dünn.

Die Astnarben sind kreisförmige, grubige Vertiefungen von etwa 13^{mm} Durchmesser, die nach dem Mittelpunkte zusammenneigenden Rippen und Rillen darin werden durch eine kleine centrale Narbe begrenzt, die auf der Nodiallinie liegt. Diese Centren der benachbarten Astnarben liegen 44^{mm} aus einander (hieraus würde sich beiläufig für den Steinkern eine Zusammenschiebung in der Breite von 5^{mm} berechnen lassen). Die Astnarben stehen zu vier im Kreis und die der benachbarten Kreise abwechselnd.

Vorkommen. Schatzlar in Böhmen, 15zölliges Flötz = 3. hangendes Flötz, leg. Bergakademiker ALBRECHT.

13. Calamites (cruciatus) senarius n. f.

Taf. XIII Fig. 2.

Ramorum cicatrices majores, senae in articulatione quaque sitae; fasciculi sulcorum convergentium sparsi.

Astnarben mässig gross, zu sechs im Wirtel; bündelig zusammenneigende Rillen dazwischen nicht zahlreich, hier und da.

Das Stück, von welchem die Fig. 2 einen Theil mit 2 Gliederungen abgewickelt darstellt, ist ein wenig zusammengedrückter, ringsum wohl erhaltener Steinkern von 19^{cm} Länge, 19—21^{cm} Umfang und 5 Gliedern, welche 36—52^{mm} hoch sind. Rippen scharf, schmal, 8 auf 10^{mm} Breite, gewölbt, mit tiefen Furchen. Die Glieder an den Gelenken tief eingeschnürt. Kohlenrinde dicker als im vorigen Falle.

Jede Gliederung trägt sechs grössere Astnarben ringsum, tiefe, kreisförmige Gruben von 8^{mm} im Durchmesser, mit kleiner centraler Narbe, gegen welche die benachbarten Rillen, jedoch nur spurweise, zusammenneigen. Die Centren stehen horizontal 38—40^{mm} aus einander.

Zwischen den grösseren Astnarben neigen in der Nodiallinie an manchen Stellen wenige Rillen bündelig zusammen, z. B. auf der rechten Seite der Figur, unentwickelte Astspuren hervorrufend. Auch finden sich an diesen Vereinigungspunkten hie und da grubenförmige Vertiefungen, also kleinere Astnarben, wie deren schon Brongniart bei seinem *Calamites cruciatus* beschrieb. Diese stören nicht die Regelmässigkeit der Stellung der grösseren Astnarben.

Unter den 3 auf Taf. XIII abgebildeten Stücken würde dieses am nächsten dem *cruciatus* bei Brongniart und Sternberg kommen.

Vorkommen. Saarbrücken, Grube Heinitz (liegender Flötzzug), von mir gesammelt, untere Saarbrücker Schichten.

14. Calamites multiramis nov. sp.

Taf. X Fig. 2, Taf. XII.

Caulis magnus ex internodiis valde abbreviatis compositus, articulationibus constrictis. Costae et sulci distincti, permulti bini ternive vel complures in fasciculum conjuncti, costae nonnullae dilatatae. Praeterea in articulatione quavis sitae ramorum cicatrices majores novenae vel fortasse plures, quae impressiones concavae sulcis radialibus compluribus circumdatae formant. Caules minores cicatricibus ramorum minus numerosis praediti. Planta Calamitae approximato simillima.

Ein grosser Stamm mit sehr abgekürzten Gliedern, an den Gliederungen ziemlich stark eingeschnürt. Rippen und Furchen scharf, viele davon auf der Nodiallinie zu 2 oder 3 oder auch mehreren bündelförmig vereinigt, einzelne Rippen verbreitert. Ausserdem stehen auf jeder Gliederung je 9 oder vielleicht auch mehr grössere Astnarben, welche kreisförmige Gruben mit radial nach innen verlaufenden Rillen bilden. Kleinere Stämme mit weniger Astnarben. Das Ansehen der Pflanze wie *Calamites approximatus*.

Hierher:

Zeiller, vég. foss. du terr. houill. de la France, 1880, S. 152, Taf. 174 Fig. 3, »*Calamodendron cruciatum*«, Decize (Nièvre).

Andere Varietät:

Geinitz, Verstein. der Steink. Sachsens Taf. 9 Fig. 2, »*Calamites approximatus*«, Zaukerode im Plauenschen Grunde.

Germar und Kaulfuss, Act. Acad. C. L. C. Nat. Cur. vol. XV pars 2, S. 221 Taf. 55 Fig. 1, »*C. alternans*«, von Wettin.

Aus der nachstehenden Detailbeschreibung unserer abgebildeten Stücke geht zunächst deren Charakter genauer hervor.

In Taf. XII haben wir einen kleinen Theil eines etwa 49^{cm} langen Stammstückes mit 29 Gliedern, das breitgedrückt unten etwas über 26^{cm}, oben etwas über 25^{cm} breit ist, ringsum erhalten. Taf. X Fig. 2 dagegen ist ein Bruchstück des Abdruckes eines ähnlichen Stammes. Die Quergliederung ist stark, die Glieder bei dem ersteren Stücke $16-20^{mm}$, bei dem zweiten $13-14^{mm}$ hoch, also stark an *C. approximatus* erinnernd. Da Knötchen nicht vorhanden sind, so ist über das obere und untere Ende, namentlich des Stückes Taf. X Fig. 2, nichts zu entscheiden.

Die Rippen sind nicht sehr eng, es gehen 9—12 Rippen auf 20^{mm} Breite. Ganz eigenthümlich ist deren Verlauf zunächst bei Fig. 2 Taf. X. Auf der Nodiallinie treten zwischen den Astnarben eine Menge Punkte (im Abdruck erhaben) hervor, in welchen von jeder Seite her je 1—4, meist 3 Rillen einmünden und welche etwa $3-6^{mm}$ aus einander stehen. Einzelne Rippen (meist die dritte oder zweite) sind also hier stark verbreitert, während die zwischenliegenden ganz verschwinden. Da dies ohne bestimmte Regel geschieht, so wird dadurch das in Fig. 2A in doppelter Vergrösserung gezeichnete Bild erzeugt.

In Taf. XII, wo man die Ansicht des Steinkernes von aussen hat, wird durch die fast gleiche Erscheinung des Erweiterns und Verschwindens der Rippenenden an der Nodiallinie und das Ausbiegen der Rillen jedes Glied in 3 über einander liegende Felder getheilt: das mittlere etwas vertieft, die endständigen stärker vortretend, das untere etwas weniger als das obere. Alle diese Punkte mit zusammenneigenden Rillen würden als Astspuren aufzufassen sein, die mitunter in Narben von schwach entwickelten Aesten übergehen. Meist sind bei ihnen die von unten her eintreffenden Rillen 1—2 mehr als die von oben.

Die Oberfläche ist ausserdem fein längsstreifig und in Fig. 2 Taf. X verlaufen, wie Fig. 2A darstellt, senkrechte feine gerade Linien über die Oberfläche hin, stellenweise mit den Rillen oder Rippen zusammenfallend, aber über alle Theile, oft auch noch über die Gliederung fortsetzend. Diese können wohl nur als Risse der Oberhaut gedeutet werden.

Ausser den büschelförmigen Vereinigungen der Rillen befinden sich auf der Nodiallinie noch eine Anzahl weiter aus einander gerückter grösserer Astnarben, in Taf. X als vorstehende, kreisförmige Male, in Taf. XII als vertiefte Gruben. Ihr horizontaler Abstand ist in ersterer Figur 49—52^{mm}, in letzterer 64—77^{mm}, an den Seiten natürlich beträchtlich weniger in Folge der hier stattfindenden Zusammenschiebung. Diese Astnarben bestehen aus einem centralen, glatten Theile und einem äusseren Hofe mit speichenartiger Zeichnung durch die convergirenden Rillen. Es vereinigen sich deren 5 — 9 jederseits, im Ganzen bis zu 15. Es kommt vor, dass dicht neben einer grossen Astnarbe eine zweite, fast gleich grosse liegt, so dass man beide als zusammengehörig betrachten kann. Von den kleineren Astnarben und den Astspuren abgesehen, befinden sich auf jeder Gliederung 9. Um dies vollständig zu zeigen, wurde auf Taf. XII in Fig. 2 die hintere Seite desjenigen Gliedes gezeichnet, welches in Fig. 1 das zweite vollständige von oben gezählt bildet und die Astnarben der einschliessenden Gliederungen von 1 — 9 numerirt. In den benachbarten Reihen alterniren dieselben, in den abwechselnden stehen sie senkrecht über einander. Nur diese entwickelten Astnarben befinden sich in regelmässiger Stellung.

Die Kohlenrinde ist bei Taf. XII etwa $^{1}/_{2}$^{mm} dick, bei Taf. X noch dünner.

Wenn man die oben aufgeführten von Geinitz und von Germar abgebildeten Stücke mit hierher rechnet, was man wohl ohne Anstand thun darf, so ergiebt sich aus den weniger zahlreichen Astspuren in beiden Figuren und dem hierdurch bedingten anderen Rippenverlaufe der Rinde, dass nicht dies die wesentlichen Merkmale der Art sind, also deren Formenkreis sich erweitert.

Ein Exemplar vom Plauenschen Grunde, welches die Landessammlung besitzt, zeigt eine geringere Anzahl von Astnarben (vielleicht 6) im Wirtel bei viel geringerem Durchmesser des Stammes, aber auch die oben erwähnte Dreitheilung des Rippenfeldes, indem die oberen und unteren Enden der Rippen stark hervortreten und die Gliederung beiderseits wie mit einem Walle einfassen.

Vorkommen. Unsere Stücke stammen von Ilmenau (Ottweiler Schichten), aus gleicher Stufe das von Germar von Wettin und das vom Plauenschen Grunde. In unteren Ottweiler Schichten bei Griesborn bei Saarbrücken (früher von mir »*C. approximatus*« genannt) neuerlich in schönen Stücken durch Bergreferendar Haas

gesammelt und der Landesanstalt überwiesen. Jenes von ZEILLER von Decize wird ebenfalls aus oberer Stufe angegeben.

15.—19. Anhang zu der Formenreihe des Calamites cruciatus.

Die Mannigfaltigkeit der Formen ist in dem Cyclus des *Calamites cruciatus*, wenn wir die vorstehend beschriebenen Arten hierzu rechnen, noch nicht abgeschlossen. In welcher Weise sich in der Natur noch weitere Formen anreihen, geht aus folgenden Beispielen hervor.

15. **C. cucullatus** n. sp. Taf. XXVIII Fig. 3, von Grube König bei Neunkirchen im Saargebiet, untere Saarbrücker Schichten.

Ein zierlicher, etwas über 26^{cm} langer, $29—37^{mm}$ breiter, zusamengedrückter Steinkern, beiderseits erhalten. Enggliederig, mit 19 fast ganz gleich langen Gliedern, $12—15^{mm}$ lang, welche eine eigenthümliche Trichter- oder Dütengestalt besitzen: am einen (unteren?) Ende schmäler als am anderen (oberen?), z. B. oben 36, unten 34, oder oben 35, unten 31^{mm} breit. Die Glieder sind daher an den Knoten sehr stark eingeschnürt. Rippen schmal, nicht gut erhalten; Rinde dünn. Astnarben zu vier ringsum auf der Gliederung; unentwickelte Astspuren kaum vorhanden. Durch die Stellung der Astnarben tritt das Stück in Beziehung zu *C. quaternarius*, ist aber viel kleiner und hat ganz eigenthümliche Gliederform.

Ein Stück, dessen Glieder zum Theil ähnliche starke Einschnürung, jedoch nicht ganz die gleiche Dütenform zeigt, ist bei GUTBIER (Verstein. d. Rothlieg. in Sachsen Taf. I Fig. 1) als *Cal. infractus* von Reinsdorf abgebildet.

16. **C. elongatus** n. sp. von Grube Gerhard bei Saarbrücken, mittlere Saarbrücker Schichten. — Ein breitgedrückter Steinkern mit nur 2 vollständigen, aber sehr ungleichen Gliedern von 8,2 und 16^{cm} Länge bei 8^{cm} Breite. Quergliederung sehr stark, beiderseits der Internodiallinie etwas wallartig verdickt. Rippen undeutlich, Rinde dünn. Astnarben auf allen Gliederungen, an der mittleren vollzählig zu 6 ringsum erhalten; dazwischen einige undeutliche unentwickelte Astspuren.

Das Stück lässt sich dem von GEINITZ, Verst. Steink. Sachs. Taf. XII Fig. 2 abgebildeten und zu *C. approximatus* gestellten Stücke von Oberhohndorf anreihen und gleichsam als Fortsetzung betrachten. Das sächsische Stück misst an Länge der Glieder von

unten nach oben 36, 43, 59^{mm} bei $10{,}5^{cm}$ Breite, woran sich die obigen Maasse anschliessen. In diesem Falle würde der Calamit zu *C. varians* in Beziehung treten durch die Längenzunahme der Glieder.

17. Ein anderes Stück, Saargebiet?, hat gleiche Glieder etwa vom Typus des *C. arborescens*, aber an allen Gliederungen Astnarben.

18. **C. decurtatus** n. sp., von Ilmenau in Thüringen, coll. Mahr.

Vorderseite eines Steinkernes, etwa 35^{cm} lang, oben 14^{cm} breit, aber die Breite wohl nicht vollständig. Sehr enggliederig und an *C. multiramis* erinnernd. Glieder und Rippen etwas verwischt, aber deutlich erkennbar. 24—25 kurze Glieder, nahe 14^{mm} hoch, fast gleich. Rippen viel breiter als bei *C. multiramis*, $2^1/_2$—$3^1/_4{}^{mm}$ breit. Auf der ganzen Oberfläche des Steinkernes treten nur 2 senkrechte Reihen von Astnarben in 5—6^{cm} Entfernung von einander auf, die an den abwechselnden Gliederungen senkrecht unter einander stehen. Also viel weniger Orthostichen der Astnarben als bei *C. multiramis*. Die Astnarben stehen ein wenig über der Gliederung, welche eine kleine Depression unter ihnen zeigt; über ihnen noch eine schwache horizontale Falte.

19. Auch auf das oben (S. 86) bei *C. verticillatus* erwähnte Stück von Zaukerode bei Dresden, das Ettingshausen abbildete, ist als eigenthümliche, wohl hierher gehörige Form zurück zu verweisen, das aber durch seine gedrängt stehenden Astnarben, die sich berühren, von den vorhergehenden sogleich unterschieden ist.

---

3. Sippe: **Stylocalamites.**

Astansätze — Astnarben oder Astspuren — ohne bestimmte Regel auftretend, untergeordnet, oft auf lange Strecken ganz fehlend; die Glieder sind demgemäss gleich oder regellos verschieden.

Die Verzweigung des Stammes ist bei diesen Calamiten sehr viel weniger ausgebildet als bei den vorigen 2 Sippen. Vielleicht sind einige von ihnen überhaupt nicht verzweigt, jedenfalls tritt der Stamm bei ihnen weit mehr als isolirte Säule hervor, als dies bei den anderen der Fall ist, worauf auch der obige Name deuten soll. Es zählen zu den Stylocalamiten gerade einige der häufigsten Arten, deren Verbreitung eine sehr allgemeine ist, wie *C. Suckowi* etc. Von deren Verzweigungen werden besonders die kegelförmig beginnenden am Rhizom oder bewurzelten Stämmen gefunden. Auf lange Strecken treten dann keine Verästelungen weiter auf.

Wo wirklich noch Aeste oder Astspuren erscheinen, geschieht es unerwartet, ohne Anzeige durch periodische Entwicklung, sei es an einem plötzlich eingeschalteten abgekürzten Gliede, sei es ganz ohne Verschiedenheit der asttragenden Glieder.

Auch die fertilen Zweige mit Aehren, welche nur in dem einzigen Falle des *C. arborescens* beobachtet sind, werden nicht in regelmässiger Stellung gefunden. Aus den folgenden Beschreibungen werden sich die besonders erwähnenswerthen Eigenthümlichkeiten ergeben.

20. Calamites (Stylocalamites) arborescens Sternb. sp.

Hierzu:

Palaeostachya arborescens Sternb. sp.

Taf. II Fig. 2 (bewurzelter Stamm, verzweigt). — Taf. III Fig. 1 (desgl.; ?) — Taf. VIII Fig. 3 (Stamm, verzweigt). — Taf. XIV; Taf. XV; Taf. XVI Fig. 1 (Aehren an Stämmen ansitzend). — Taf. XVI Fig. 2; Taf. XXI Fig. 1, 2 (Aehren).

Rhizomata et caules subterraneae vel submersae radicantes. Caulis internodia plerumque minus alta quam lata vel abbreviata; articulationes distinctae; costae angustae, convexae, substriatae, sulcis distinctis interpositis, tuberculis inconspicuis. Caulis internodia superiora angustissime costata.

Spicae magnae, Macrostachyae simillimae, caulis partibus superioribus affixae, numerosae, pedunculatae, pedunculo simplici vel articulato articulationi oriente. Bracteae lanceolatae, erectae, longitudine 3—4 internodiis aequales; sporangiophora bractearum axillis orientia; sporangia globosa, punctata.

Wurzelstock, sowie die unterirdischen oder untergetauchten Stammtheile mit Wurzeln versehen. Glieder gewöhnlich wenig breiter als hoch oder auch kurz. Gliederung scharf, Rippen schmal, convex, etwas streifig, Rillen scharf, Knötchen undeutlich oder fehlen. Die oberen Glieder sehr schmal gerippt.

Aehren gross, wie *Macrostachya*, dem oberen Theile des Stammes seitlich angeheftet, zahlreich, gestielt, der Stiel einfach oder gegliedert, an der Gliederung entspringend. Deckblätter lanzettlich, schmal, aufrecht, etwa 3—4mal so lang als ein Aehrenglied, mit stielförmigen Sporangiophoren, die aus den Bracteenwinkeln entspringen wie bei *Palaeostachya;* verhältnissmässig grosse kuglige, warzig punktirte Sporangien.

Sternberg, Vers. I (1825) S. XXX Taf. 48 Fig. 3 »*Volkmannia distachya*« (Stammstück mit Aehren).

Ders., Vers. II (1838) S. 52 Taf. 14 Fig. 1 »*Volkmannia arborescens*« (Stämmchen mit Aehren daneben).

O. Feistmantel, Fruchtstadien etc., Abhandl. d. k. böhm. Ges. d. Wiss., 1872, Taf. III, S. 13.

Ders., Verst. d. böhm. Kohlenablag., Palaeontogr. 23. Bd., 1875, S. 106 u. 107 Taf. VI Fig. 2, »*Calamites approximatus* und *Huttonia arborescens* Stbg. sp.« (Neue Abbild. der Sternberg'schen Figur von *V. arborescens*).

Stur, Culmflora der Ostrauer u. Waldenb. Schichten, Abhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 8. Bd, 1875—1877, S. 28 ff. mit Fig. 11 auf S. 29: »*Calamites distachyus* Stbg. sp.« (Vollständigere Abbild. der Sternberg'schen Figur von *V. distachya*).

Ettingshausen, Flora von Radnitz (1855), Taf. IX, Taf. X »*Calamites communis*« (Stämme).

Ders., Beitr. in: Naturw. Abhandl. von Haidinger IV. Bd., 1851, vereinigt schon *Volkmannia arborescens* mit *V. distachya*, freilich noch mancherlei Arten dazufügend.

Vielleicht hierher: *Palaeostachya Schimperiana* Weiss, Calamarien S. 105 Taf. V.

Nachdem Stur (l. c.) die Identität der beiden Sternberg'schen Arten *Volkmannia distachya* und *V. arborescens* als kaum zweifelhaft erwiesen hat, muss man, wenn man dem zustimmt, für die ganze Pflanze den Artennamen *arborescens* annehmen, da der allerdings wenig ältere Name *distachya* eine falsche Bezeichnung enthält. Dass nun auch unsere schlesischen Reste derselben Art angehören, folgt, wie wir sehen werden, nicht nur aus der Gleichheit der Stämme, sondern auch aus der der Aehren und es wird somit eine neue Bezeichnung unzulässig. O. Feistmantel's Einreihung unter *Cal. approximatus* Brongn. kann man bei der ganz verschiedenen Beschaffenheit des echten *approximatus* nicht annehmen. Etwas grössere Aehnlichkeit würde auch nur zwischen *V. arborescens* und der var. *accrescens* des *C. approximatus* (s. oben S. 85) bestehen.

Das wirkliche Rhizom des Calamiten liegt, wie es scheint, unter den hier abgebildeten und sonst vorhandenen Stücken nicht vor, wohl aber der unter e noch bewurzelte Theil des Stammes. Bei Vergleichung des Stückes Taf. II Fig. 2 mit denen auf Taf. XIV gewinnt man die Ueberzeugung, dass dieselben zur gleichen Art gehören, obschon diese nicht in der Vollständigkeit bekannt geworden ist wie *C. ramosus*.

Danach besitzt *C. arborescens* ebenso kräftige Wurzeln (*d*), welche mit ziemlich breiter Basis den Gliederungen anhängen, ihre längsstreifige Beschaffenheit meist deutlich erkennen lassen und einen starken axialen Gefässstrang von gewöhnlich dunklerer Farbe besitzen, der in dem bandförmigen Abdruck ein bis zwei Drittel der Breite einnimmt.

Die längsten, aber noch sehr unvollständigen Wurzelbruchstücke betrugen 7,5^{cm} in der Länge bei etwa 9^{mm} Breite. — In der kräftigen Beschaffenheit der Wurzeln stimmt das schöne Stück Taf. III Fig. 1 überein; in Fig. 1 *A* ist die Streifung der Wurzeln dargestellt. — Bei einem anderen Exemplare konnten auch dünne Würzelchen in Spuren von den dicken Wurzeln abgehend beobachtet werden, wie bei *Cal. Suckowi* (Steink.-Calamarien 1876, Taf. XIX Fig. 1 *A*). Auch die mauerförmige Oberflächenzeichnung ist beobachtet.

An den bewurzelten Stämmen ist Verzweigung wiederholt direct gefunden (Taf. II Fig. 2, Taf. III Fig. 1, Taf. VIII Fig. 3), welche das Eigenthümliche hat, dass der abgehende seitliche Stamm (*B*) in manchen Fällen (vielleicht gewöhnlich) eine sehr breite Ansatzfläche mit starker Verdickung der Rinden- oder Holzsubstanz zeigt, auch bei Taf. VIII Fig. 3 und bei anderen Stücken in der sonst gewöhnlichen Weise schmal kegelförmig und mit abgekürzten Gliedern beginnt.

Diese Verdickung erstreckt sich in Taf. II Fig. 2 schon über mehr als ein Glied, und zwar recht normaler Weise unterhalb des Insertionspunktes, bei Taf. III Fig. 1 dagegen ist sie noch viel auffallender und nimmt die Länge von 3—5 Gliedern ein, welche allerdings hier mehr abgekürzt sind. Da in beiden Fällen der ganze untere Theil des Seitenstammes *B* von dessen verkohlter Masse umhüllt wird, so kommen seine untersten Glieder nicht zum Vorschein, die man sich indessen ebenfalls kegelförmig zu denken hat, so dass der seitliche Stamm nur e i n e r Gliederung inserirt ist. Der hohe Grad dieser Verdickung verleiht dem Stücke in Taf. III Fig. 1 ein etwas fremdartiges Ansehen; indessen ist die Abweichung von anderen *C. arborescens* doch nicht bedeutend. — Die Verdickung dient offenbar zur Verfestigung der abgehenden Aeste und dürfte mit dem Alter zunehmen.

Die Verzweigung der oberen Stammtheile, welche Stur (l. c. S. 29 Fig. 11) darstellt, zeichnet sich ebenfalls durch breite Basis der abgehenden Aeste aus, diese beginnen aber nicht mit abgekürzten Gliedern.

Von Astnarben ist in Folge der Seltenheit der Verzweigung sehr selten Deutliches beobachtet. Ein Bruchstück mit 9 Gliedern zeigt am plötzlich verkürzten Gliede wohl 10 Astspuren in Form kleiner runder Grübchen mit centralem Höcker, auf die Gliederung gestellt.

Die Glieder des Stammes sind nicht mit periodischen Veränderungen der Längen ausgebildet, sondern auf grössere Strecken ungefähr gleich lang oder unregelmässig verschieden, aber gewöhnlich kürzer als der breit gedrückte Stamm breit ist. Ziemlich starke Verkürzungen kommen sowohl an den unteren bewurzelten Stammtheilen (Taf. III Fig. 1) als an den mit Aehren versehenen oberen (Taf. XV Fig. 1) vor, die deshalb auch am meisten an *Calamites approximatus* erinnern.

An einem Exemplare von Neurode von 45^{cm} Länge mit 19 Gliedern nehmen die Glieder von einem Ende gegen das andere an Länge ziemlich gleichmässig ab, nämlich von $28-30^{mm}$ bis 18^{mm}, was an *C. approximatus accrescens* (S. 85) erinnert.

Die Berippung ist in der Art wie bei *C. varians* beschaffen, Rippen bisweilen bis $1^1/_2{}^{mm}$ breit, meist aber schmäler und an den oberen Stammtheilen oft sehr schmal, kaum über $1^1/_2{}^{mm}$ breit. Oefters gehen die Rillen über die Gliederung weg ohne zu alterniren, besonders auch bei den ährentragenden Stämmen. Die Enden der Rippen sind meist flach, doch auch spitz, besonders in den Figuren von Ettingshausen; Knötchen zeichnet Letzterer sehr deutlich, wurden dagegen von mir nur an Aehren tragenden Theilen und sehr selten bemerkt.

Beblätterung ist an dem vorliegenden Materiale nicht ausreichend zu beobachten und beschränkt sich auf das, was an Taf. XVI Fig. 1 zu sehen ist. Wahrscheinlich ist es allerdings, dass die langen linealen Blätter *f* dieser Figur zu dem Stamme gehören, von dem sie auszugehen scheinen, doch ist an keiner Stelle ihre Verbindung mit dem Stamme erhalten. In Taf. XIV Fig. 1 ist ein abgehendes Blatt vorhanden, aber sehr rudimentär.

Sehr merkwürdig ist die Entwicklung der Aehren. Sie stehen in grosser Zahl auf schwachen Stielen oder Zweigen seitlich am oberen Theile des Stammes und beginnen hier schon recht früh

an Theilen, die an Breite der Glieder bis 3^{cm} (Taf. XIV Fig. 2), auch $3,5^{cm}$ und vielleicht noch mehr, besitzen und demgemäss auch etwas breitere Rippen haben, deren 12—14 auf 10^{mm} Breite gehen. Die Aehrenstiele entspringen an den Gliederungen, allein nicht an Stellen, welche durch Länge oder Beschaffenheit der Glieder irgendwie ausgezeichnet wären, wie dies auch aus einigen unten mitzutheilenden Zahlen hervorgeht. Die Insertionsstellen sind meist undeutlich und eine regelmässige Stellung der Aehren nicht zu beobachten.

Der Aehrenstiel ist höchstens 4^{mm} breit und besteht in den meisten Fällen aus nur einem Gliede, steht schief aufrecht ab und ist $1^1/_2$ bis 3^{cm} lang. In anderen Fällen jedoch bildet sich dieser Stiel zu einem kurzen Zweige mit mehreren, wohl bis mehr als 8 Gliedern aus, an welchen die Aehre endständig befestigt ist. Diese auffallende Varietät ist an einzelnen Aehren auf Taf. XXI Fig. 1 u. 2, letztere mit daneben liegendem Stämmchen, zu sehen, jedoch auch in Verbindung mit Stämmen beobachtet worden. Da dies sehr an Arten erinnert, wo das endständige Auftreten der Aehre an der Spitze mehrgliedriger Zweige constant ist, so unterscheide ich diesen Fall als

Palaeostachya arborescens var. *Schumanniana.*

Exemplare der Varietät verdankt die geologische Landesanstalt Herrn Geh. Kriegsrath a. D. SCHUMANN in Dresden, der die Beobachtung auch zuerst machte.

Die Aehren selbst sind gross, lang walzenförmig und tragen bei ihrer dichten Beblätterung ganz den Charakter von *Macrostachya* oder *Huttonia.* Meist sind die Aehren unvollständig erhalten, aber doch habe ich sie bis nahe 20^{cm} Länge beobachtet bei $1,8^{cm}$ Breite. An der Basis verschmälert, an der Spitze knospenförmig. Die Aehrenglieder sind zahlreich, da sie im Mittel noch unter 5^{mm} Höhe besitzen. Die Bracteen der Aehren bilden meistens einen mehr oder weniger geschlossenen Cylinder, indem sie zuerst steil von der Axe abgehen, dann sich aufrecht richten und übereinandergreifend angedrückt liegen. Indessen stehen sie mitunter auch mehr von der Axe ab, so dass der Spitzentheil sich öffnet, wie Taf. XXI Fig. 1 und in anderen Exemplaren. Ihre Anzahl

im Halbquirl ist 12 und mehr, in einigen Fällen wohl 20 gefunden worden. Die am Rande der breitgedrückten Aehre liegenden Bracteen sind gewöhnlich etwas abgerückt, so dass sich ihre Länge bestimmen lässt, welche mindestens 3 Aehrengliedern gleich kommt. Ganz dieselben Verhältnisse zeigen auch die Aehren des STERNBERG'schen Originals von Radnitz, wo sich nach brieflicher gütiger Mittheilung des Herrn Prof. A. FRITZSCH in Prag die Bracteen ebenfalls bis über das 3. Glied verfolgen lassen. Es bestätigt sich damit die Uebereinstimmung der schlesischen Exemplare mit den böhmischen.

Ob die Bracteen am Grunde verwachsen oder frei seien, lässt sich in der Regel nicht ausmachen, jedoch zeigte ein Exemplar von Carl Georg Victor-Grube bei Neu-Lässig dieselben bis auf den Grund getrennt.

Eine isolirte Aehre der BEINERT'schen Sammlung in der geol. Landesanstalt, wahrscheinlich von Neurode, ist im unteren Theile aufgeblättert und lässt hier Sporangien und deren Träger zum Vorschein kommen. Ein Stück davon habe ich in Taf. XVI Fig. 2 in $1^1/_2$facher Vergrösserung gezeichnet. Es zeigt an der Axe *a* die Bracteenkreise *b* und zwischen diesen grössere und rundliche, bis etwas 3seitige, flachgedrückte Sporangien *s* mit gekörnelter Oberfläche, $4{,}2^{mm}$ hoch, 2,3 und mehr breit. Dazwischen befinden sich dünne, geradlinige Eindrücke, Stielchen, welche schief aufsteigen und von den Blattachseln oder dicht dabei ausgehen, 4^{mm} lang: Sporangiophoren, deren Spitze nicht mehr erhalten ist. Es sind nicht Theilchen der Bracteen, da diese erst ein wenig nach unten gehen, ehe sie aufsteigen. Ihre Lage und Gestalt entspricht denen von *Palaeostachya elongata* am meisten, auch der von *Palaeostachya Schimperiana*.

Hiernach ist die Stellung der ganzen Pflanze zu *Palaeostachya* unzweifelhaft.

Ueber einige, besonders die abgebildeten Exemplare, gebe ich noch die folgenden Erläuterungen:

A. Stämme ohne Aehren.

1. **Taf. II Fig. 2**, von Neurode, Rubengrube, Hangendes des 7. Flötzes. Hauptstamm *A* ziemlich flach gedrückt, mit 4 vollständigen, fast gleich langen Gliedern, deren Rippen theilweise etwas spitz enden, fein liniirt, gewölbt sind

und 8—9 auf 10^{mm} Breite gehen. Der Seitenstamm steckt in einer verdickten Stelle der Rinde an der 2. Gliederung von unten und hat, soweit erkennbar, zuerst abgekürzte Glieder, die später von gleichem Charakter werden wie die des Hauptstammes *A*. Dicke Wurzeln *d* mit dickem Gefässstrang (3—4^{mm} bei 9^{mm} Breite der Wurzel) gehen genau von seinen Gliederungen ab, während an *A* nur Spuren sichtbar sind. Kohlenrinde dünn.

2. **Taf. III Fig. 1**, von demselben Fundpunkte wie voriges Stück. Hauptstamm *A* mit 3 einseitswendigen Seitenzweigen *B*, welche schief aufsteigen, weshalb *A* eher vertical als horizontal zu denken ist. Der 42^{cm} lange Stamm *A* hat 29 Glieder von 10—18^{mm} Länge bei 34—41^{mm} flach gedrückter Breite. Viel länger sind die Glieder der Stämme *B* (23—33^{mm}), aber immer bei grösserer Breite (bis 45^{mm}). Rippen nicht scharf, 6—7 auf 10^{mm} Breite. Wurzeln *d* finden sich zwar hauptsächlich an *A*, doch auch an *B* und Wurzelanfänge *e* an vielen Stellen des Stammes und der Zweige. Ihr Gefässstrang ist meist nicht kenntlich, die Oberfläche erscheint, wie Fig. 1A vergrössert zeigt. Anscheinend gehen die Zweige *B* von dem Stamme *A* ab, ganz ohne dass dessen Gliederung in Betracht kommt. Indessen muss man sich diese Erscheinung, wie oben geschehen, durch secundäre Verdickung des Pflanzenkörpers an der Anheftungsstelle erklären. Man kann sich wohl vorstellen, dass unterhalb der Stellen *c* in dem jetzt durch Kohle bedeckten Theile ein kurzer Kegel gesteckt habe, der ähnlich wie in Fig. 2 derselben Tafel einer mittleren Gliederung des Hauptstammes inserirt war. Diese Anheftungsstellen werden dann auf der 6., 13. und 19. Gliederung von unten anzunehmen sein.

3. **Taf. VIII Fig. 3.** Ein kleinerer Rest derselben Fundstelle, der an dem Stamme *A* einen Seitenstamm mit verkürzten und etwas kegelförmig sich verjüngenden Gliedern trägt. Bei *e* Wurzelanfang.

B. Stämmchen mit Aehren und isolirte Aehren.

4. Das stärkste Exemplar von Neurode in der Sammlung des Herrn Geh. Kriegsrath Schumann in Dresden, nicht abgebildet, hat einen Stamm mit 8 Aehren, von denen 6 noch ansitzend sind. Er ist unten 3,5, oben 2,7^{cm} breit, hat 23 Glieder von 10—16^{mm} Höhe in einer Gesammtlänge von 30^{cm}. Die Aehrenstiele bilden nur ein Glied, die längste Aehre fast 20^{cm} lang bei 18^{mm} Breite, deren Spitze übrigens noch fehlen kann, hat etwa 38 Glieder mit durchschnittlich 5,2^{mm} Höhe derselben. Bracteen angedrückt.

5. Wenig schwächer ist das in **Taf. XIV Fig. 2** abgebildete Exemplar von Neurode, dessen Glieder bis 3^{cm} breit sind und zwischen 18 und 29^{mm} Länge schwanken. 2 Aehrenbruchstücke sind noch mit ihrem Stiel ansitzend zu sehen, der scharf längs gerieft ist, 4^{mm} breit. Die untere Aehre verdickt sich am Grunde allmählig. Verschiedene Stellen der Gliederungen, unregelmässig vertheilt, könnten als Ansatzstellen von Aehren gelten. Die Aehre rechts liegt unter dem Stamm.

6. **Taf. XIV Fig. 1**, von Neurode. Der 2,7^{cm} breite Stamm mit Schwankungen der Glieder von 21—28^{mm} trägt 2 Aehren mit je einem Stielgliede; auch ist an der 2. Gliederung von oben noch die Insertion einer dritten Aehre zu sehen. Blattspuren gering, aber doch ein 15^{mm} langes Blattstück vorhanden. Die Aehren

verschmälern sich am Grunde allmählig in den Stiel; die Höhe ihrer Glieder beträgt an der oberen 5,6, an der unteren 6^{mm}; ihre Deckblätter lassen sich etwa auf 3 Gliederlängen verfolgen, sind aber am untersten Quirl weit kürzer.

7. **Taf. XV Fig. 2**, von Neurode, Bergschulsammlung in Waldenburg. Ein $19{,}5^{cm}$ langes Stammstück mit 9 daneben befindlichen Aehren. Der Stamm ist unten 22, oben 18 — 19^{mm} breit; seine Glieder unten noch 18^{mm} lang, nach oben abnehmend bis $4{,}5^{mm}$. Von den feinen Rippen gehen 18 — 20 auf 10^{mm} Breite. 4 Aehren sind noch in ihrer Verbindung mit dem Stamme erhalten, davon 2 (an der 2. Gliederung von unten) gegenständig. Die 2. Gliederung darüber mag ebenfalls 2 Aehren getragen haben, da ausser einer ansitzenden Aehre der Eindruck eines anderen Aehrenstiels, wohl von der obersten rechts, zu sehen ist. Von den übrigen ist eine solche regelmässige Stellung nicht wahrscheinlich. Das längste Aehrenbruchstück ist 16^{cm} lang, die Aehrenglieder fast 5^{mm}, im oberen Theile $4{,}4^{mm}$ lang. An der Basis ist die Verschmälerung allmählig, der Stiel nur eingliederig, 16 — 26^{mm} lang. Man kann wenigstens 12 Blattspitzen im Halbquirl zählen.

8. **Taf. XV Fig. 3**, von Neurode. Das ebenfalls $19{,}5^{cm}$ lange Stammstück ist weit näher der Spitze entnommen als das vorige, daher unten 13, oben 11^{mm} breit. Die mittleren Glieder sind etwas länger (14^{mm}) als die unteren (11^{mm}) und die oberen (10^{mm}). Ihre Rippen sind sehr fein, 17 — 18 auf 10^{mm} Breite. 7 daneben liegende Aehren gehören gewiss an den Stamm, doch ist nur von der mittleren links der Ursprung an einer Gliederung zu verfolgen, indem der untere Theil des Aehrenstieles wenigstens im Abdruck bis dahin reicht. Die unterste Aehre rechts ist vielleicht vollständig, obwohl nur reichlich 9^{cm} lang, daher als jung zu betrachten. Die Aehren am unteren Ende verschmälert, 13^{mm} breit, die Glieder $4{,}3^{mm}$ hoch.

9. **Taf. XV Fig. 1**, von Neurode, zeigt, dass die Stämmchen streckenweise auf recht kurze Glieder (von 4,5 — 7^{mm} Höhe) eingeschränkt sein können. Das Exemplar trägt eine gestielte Aehre, 2 Aehrenstiele und eine abgerissene Aehre.

10. Eine isolirte Aehre, theilweise auf **Taf. XIV Fig. 3** abgebildet, ist an der Spitze erhalten und zeigt hier knospenförmig zusammenneigende Deckblätter, deren man an anderen Stellen 18 — 20 im Halbquirl zählt.

11. **Taf. XVI Fig. 1**, von Neurode. Stämmchen mit 6 Gliedern von 21 bis 23^{mm} Länge, 22^{mm} Breite. Es trug mehrere Aehren, 2 auf der rechten Seite, umgebogen, von einer dritten der Aehrenstiel links vorhanden und Insertionsnarben ähnliche Eindrücke an einigen Stellen. Die dünnen Aehrenstiele *p* sind verhältnissmässig lang, dicht unter der Aehre scheint sich ein kurzes, nacktes, etwa 4^{mm} langes Glied abzuschnüren, obwohl nicht deutlich. Dann beginnt die walzliche Aehre *s* mit allmähliger Verdickung, wobei am oberen Exemplar mit $18{,}5^{cm}$ Länge noch nicht die Spitze erreicht ist. Dieselbe ist schlank, nur 13^{mm} breit, wohl 37 Glieder vorhanden von reichlich 5^{mm} Höhe. Die Aehren sind zurückgeschlagen, hängend. — Das Stück ist durch eine grosse Zahl linearer Blätter *f* ausgezeichnet, die am Gegendruck des gezeichneten Stückes bis an den Stamm selbst herangehen. — Fig. 1a zeigt ein Stückchen eines Blattes 3fach vergrössert. Diese Blätter sind sehr verschieden von denen, welche unter der Gruppe des *Calamites varians* sich fanden.

12. Die oben hervorgehobene Abänderung, als var. *Schumanniana* bezeichnet, welche Aehren auf gegliedertem Zweige trägt, stimmt, wie die beiden Exemplare **Taf. XXI Fig. 1 u. 2** lehren, im Uebrigen ganz mit der gewöhnlichen Form mit nur eingliedrigem Aehrenstiel überein. Fig. 1 zeigt eine grössere Aehre im Besitze des Herrn Kriegsrath Schumann, das Original zu Fig. 2 befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt. Beide von Neurode.

Fig. 1. Die Aehre beginnt an der Basis mit kleinen und schwach entwickelten Deckblättern, darunter 3 Stielglieder von 4—5^{mm} Länge, während der untere Theil des Stieles undeutlich oder nicht gegliedert ist. Das Aehrenbruchstück hat Bracteen, deren aufwärts gebogener Theil die Höhe von 3 Aehrengliedern überragt

Fig. 2. Eine kleinere Aehre auf dem Stielstück *p*, das 37^{mm} lang, oben 6 kürzere Glieder von 2,6—3,3^{mm} Länge, unten noch 4 längere von 4—6^{mm} besitzt. Hier kann man auch an den oberen Enden der Glieder kleine punktförmige Knötchen bemerken, die von abgefallenen Blättern herrühren. Die dabei liegenden Stengelreste *A* gleichen den oberen Theilen des ährentragenden Stammes wie Taf. XV Fig. 3.

13. **Taf. XVI Fig. 2.** Ein Theil von einem 10^{cm} langen Aehrenstücke aus Beinert'scher Sammlung, wohl von Neurode. Im unteren Theile dieser Aehre sind die Deckblätter weit aufgeblättert, dazu die nach vorn gerichteten weggebrochen, so dass der Bau der unterliegenden Sporangien dadurch zum Vorschein gekommen ist, wie es die Figur in 1½facher Vergrösserung angiebt. Die Aehrenaxe *a* ist fast 4^{mm} breit, die Glieder 6^{mm} hoch. Bracteen *b* zuerst steil abstehend, dann aufwärts gebogen, erreichen die Spitze des 3. Gliedes darüber oder wohl noch etwas mehr. Sporangien *s* gross, meist etwas 3seitig-eiförmig, mit gekörnelter Oberfläche, 4,2^{mm} hoch, z. Th. 2,3^{mm} breit. Dünne geradlinige Eindrücke wie Stielchen gehen schief aufsteigend von der Gliederung aus und liegen zwischen und auf den Sporangien, 4^{mm} lang. Dies sind die Sporangiophoren *t*, mit Blattresten schon deshalb nicht zu vergleichen, weil diese (*b*) zuerst steil abstehen, auch etwas nach unten gerichtet sind, ehe sie aufwärts steigen.

Vorkommen. *C. arborescens* mit *Palaeostachya* ist auf der Rubengrube bei Neurode in Niederschlesien durch Herrn Obersteiger Völkel häufig und recht vollständig gefunden, meist auf dem 7. Flötz, kommt aber auch an anderen Punkten des niederschlesisch-böhmischen Gebirges in Saarbrücker Stufe vor, wie Carl Georg Victor-Grube bei Neu-Lässig, bei Schatzlar im oberen Theile der Flötze (Albrecht ded.). — Hierher vermuthlich auch *Palaeostachya Schimperiana* von Grube Gerhard, mittl. Saarbr. Schichten im Saargebiet.

21. Calamites Suckowi Brongn.

Taf. II Fig. 1. — Taf. III Fig. 2, 3. — Taf. IV Fig. 1 — (Untere Stammtheile mit Verzweigung).
Taf. XVII Fig. 4 (var. *undulatus*). — Desgl. Fig. 5.
Taf. XXVII Fig. 3 (Stamm mit Zweigen).

Für diese alte, so wohlbekannte und sehr verbreitete Art kann man noch immer die von Brongniart, Geinitz u. A. betonten Merkmale als maassgebend annehmen. Danach zeigen die unteren und mittleren Stammtheile — mindestens vorherrschend — Glieder, welche breiter als hoch sind, Rippen von mässiger Breite (8—9 auf 20^{mm}), welche ziemlich flach sind, von schmalen rinnenförmigen Rillen eingeschlossen werden und in flacher Nodiallinie endigen. Knötchen meist gross, elliptisch oder rund. Rinde ziemlich dünn.

Unter neuerlich abgezweigten Arten glaube ich *Cal. Haueri* Stur, auch vielleicht *C. ostraviensis* Stur (partim) hierher rechnen zu müssen, wie unten zu erörtern.

Trotz der grossen Verbreitung dieser Art ist die ganze Pflanze noch nicht so unzweifelhaft und vollständig bekannt, wie andere. Man findet zwar Vermuthungen und Angaben über Verzweigung, beblätterte Aeste, zugehörige Aehren, doch liegen denselben, wie es scheint, nicht so directe Beobachtungen zu Grunde, um hier eingehender davon zu sprechen. Die hier mitzutheilenden Beobachtungen beziehen sich auf Verzweigung, Bewurzelung und besondere Eigenthümlichkeiten, können aber für Beblätterung und Fructification keinen Beitrag liefern.

Ein vollständiges Bild der Art, soweit es die Stammtheile betrifft, hat Grand' Eury in seiner flore carbonifère du dép. de la Loire et du Centre de la France 1877 zu geben versucht. Dabei zeigt jedoch die eine der zu Grunde gelegten Beobachtungen l. c. Taf. I Fig. 1 nach Vorkommen aus einem Schacht von Treuil so abweichende Erscheinungen, dass man zweifeln muss, ob hier wirklich *Cal. Suckowi* vorliege und nicht eine andere Art, während Fig. 2, ein Exemplar aus einem Steinbruch von Treuil, meinen Beobachtungen entsprechen würde.

Nach der ersteren Figur treibt ein senkrechter unterirdischer bewurzelter Stamm dünne horizontal abgehende und etwas aufsteigende Verzweigungen, welche in z. Th. beträchtlicher Entfernung vom centralen Stamme sich umbiegen und schnell kegelförmig verdicken, hier auch mässig abgekürzte Glieder zeigen, sodann aber im aufsteigenden Theile sich wieder etwas, doch sehr langsam verschwächen und verlängerte Glieder bilden, die länger als breit und bis über den verdickten Theil bewurzelt sind. Der untere Theil der umgebogenen aufsteigenden Stämme erhält dadurch ein flaschenförmiges Ansehen, der obere entspricht nicht dem Charakter von *Suckowi*.

Nach der zweiten Figur dagegen existirt ein verzweigtes Rhizom, von welchem unmittelbar die bekannten kegelförmigen Anfänge der aufsteigenden Stämme mit ihren abgekürzten Gliedern entspringen.

Was nun meine Beobachtungen betrifft, so zeigt

1. zunächst **Taf. II Fig. 1** ein Exemplar von Wettin, einen Hauptstamm A mit einem kegelförmig beginnenden Seitenstamm B verbunden, wovon nur B den gewöhnlichen Charakter des *Calamites Suckowi* trägt. A darf danach als Rhizom aufgefasst werden, wenn auch die Wurzeln hier fehlen.

Dieses Rhizom ist zwar deutlich gegliedert, besitzt aber weit schmalere Rippen, deren 8—10 auf 10^{mm} Breite kommen, so dass es sich dem Ansehen von C. Cisti nähert. Dabei sind jedoch die Glieder noch von nahe normaler Form, nämlich bei etwa $4,5^{cm}$ Breite 30—42^{mm} lang, die Rippen flach mit scharfen Rillen, meist alternirend, Knötchen ausser an einer Stelle nicht vorhanden oder sehr unbestimmt. An der Stelle, wo der seitliche Stamm B entspringt, findet sich eine kleine runde Astnarbe. Aehnliche eingedrückte Punkte sieht man auch an anderen Stellen der Gliederungen, jedoch ohne die convergirenden Rippen, welche Astnarben anzudeuten pflegen.

Die Spitze des seitlichen Kegels berührt zwar die Astnarbe nicht, gleichwohl wird man sie als Ursprung des Seitenstammes ansehen, mit welchem das etwas darunter liegende runde Mal auf der Gliederung des Rhizoms A in Verbindung gestanden hat. Unter der Astnarbe zeigt sogar das Stück noch Knötchen, die in der Figur fehlen.

Die beiden Stämme A und B sind durch eine starke Verdickung c, welche als geglätteter Abdruck des verkohlten Pflanzencylinders erscheint, sehr solid verbunden, und da im Uebrigen die

Wand dieser Stämme nur dünn gewesen ist, so ist auch die Tragfähigkeit des Ganzen selbst in dem Falle wohl erklärlich, dass diese Theile nicht im festen Boden, sondern im Wasser oder in freier Luft sich befunden haben sollten.

Keiner von den beiden Stämmen *A* und *B* ist mit Wurzeln versehen, allein da deren Erhaltung ein Werk des Zufalls ist, so kann das Fehlen der Wurzeln nicht beweisen, dass wir hier andere als die untersten, resp. unterirdischen Stengeltheile vor uns hätten.

Der Stamm *B* trägt alle Merkmale der Art *Suckowi* so entschieden, dass die Zutheilung des Stückes zu ihr gesichert ist. Viele seiner Rippen zeigen auch die öfter vorkommende eingedrückte feine Längslinie auf ihrer Mitte, welche gleichsam die Rippe in zwei theilt. Es mag noch bemerkt werden, dass als 3. Glied von oben ein auffallend abgekürztes eingeschoben ist.

Fast wie das hier beschriebene Stück verhält sich ein durch Williamson (Organ. foss. plants. Part IX, 1878, Taf. 21 Fig. 30) abgebildetes von Manchester, mit schmalrippigem Hauptstamm und breitrippigem, kegelförmigem Seitenstamm, aber mit schwacher, nur 7^{mm} dicker Verbindung beider.

2. Ebenso merklich verschieden von dem Wettiner Falle erscheint bei **Taf. III Fig. 2 u. 3** (Grube Gustav bei Schwarzwaldau, Schlesien) die Verbindung der sich abzweigenden Stämme.

Beide, jedoch *B* etwas mehr noch als *A*, haben die für *C. Suckowi* bezeichnenden breiten platten Rippen mit scharfen Rillen und die kurzen Glieder nebst grossen Knötchen. Ihre Verbindungsstelle bei *C* ist aber weit schwächer als in Taf. II Fig. 1, bis nur 11^{mm} breit. Diese Stelle liegt an der untersten Gliederung des Stammbruchstückes *A*, wo man bemerkt, dass die beiden Knötchenreihen sich gegen den Rand hin von einander entfernen. Sie umsäumen nämlich hier die nur zur Hälfte angedeutete Astnarbe.

Fig. 2 giebt den flach concaven Abdruck der Stammstücke. Der Steinkern, welcher auf *B* gelegen, ist erhalten und in Fig. 3 besonders gezeichnet, dieselbe Seite nach oben gekehrt, welche in Fig. 2 dem Abdruck *B* entspricht. Er zeigt, mit wie kurzen Gliedern der Kegel beginnt und wie rasch sich die Rippen vermehren, von denen das 3. Glied auf einer Hälfte 15, das siebente dagegen 26 trägt.

Noch ist von Interesse zu bemerken, dass an beiden Stämmen sich eine grössere Anzahl Rillen befindet, welche senkrecht durch die Gliederung sich fortsetzen, neben alternirenden. Besonders tritt dies bei dem Stamme *A* sehr hervor.

3. An das eben beschriebene Exemplar schliesst sich ein anderes von Orzesche in Oberschlesien, von Herrn Dir. Sachse geschenkt, an, welches nur in

allen Theilen grösser ist, sonst in allem Wesentlichen mit jenem übereinstimmt. Haupt- und Seitenstamm von gleichem Charakter der Berippung. Rippen des Hauptstammes 7^{cm} lang, die des kegelförmigen Seitenstammes in den ersten 9 Gliedern von 3,5 bis 53^{mm} regelmässig zunehmend bei 73^{mm} Breite der letzten Glieder.

Eine kleine Abweichung zeigt das Stück bezüglich der Insertion des Seitenstammes, welcher nicht genau auf der Gliederung entspringt, sondern ein wenig über der Nodiallinie, so dass von den beiden Reihen von Knötchen, welche wie in Taf. III Fig. 2A vorhanden sind, nicht nur die untere gänzlich unter dem Aste bleibt und etwas herabgedrückt erscheint, sondern auch die obere Knötchenreihe unter dem Aste verschwindet, wo der Raum zwischen Nodiallinie und Ast zu gering wird.

Auch hier beginnt der kegelförmige Seitenstamm erst in einer kleinen Entfernung sich zu gliedern, so dass er wie die vorigen Exemplare als kurz gestielt bezeichnet werden könnte. Würde sich dieser Theil stark verlängern, so bekäme man die von Grand' Eury gezeichnete dünne, fast fadenförmige Verbindung der Stämme, welche oben citirt wurde. — Er trägt Spuren von Wurzeln.

4. Auch Taf. IV Fig. 1, ein grosses Stück von Orzesche, das die Landessammlung ebenfalls Herrn Dir. Sachse verdankt, in $^3/_4$ der nat. Grösse dargestellt, darf wohl zu *Calamites Suckowi* gezählt .werden, obschon die Glieder eine Neigung zur Verlängerung zeigen.

Der Stamm *A*, wie das Ganze plattgedrückt, ist bis 66^{mm} breit und entsendet rechtwinklig 2 Seitenstämme *B*. Stellt man die Figur so, dass *A* horizontal, *B* nach oben geht, so zeigen die vollständigen Glieder von *A* von links nach rechts die Längen 65 — 66, 60, 60 — 65, 57 — 67, 54^{mm}, sind also im Mittel ziemlich gleich. Die Glieder des links liegenden längeren Stammstückes *B* zeigen von unten nach oben: zuerst 2 undeutliche Glieder (in der Zeichnung nur eins) von je 5^{mm} Länge, dann von 6, 9, 12, 21,5, 23, 25—27, 35—37, 40—43, 50—51, 62^{mm} bei einer ganzen Länge von $32,5^{cm}$ und bis zur Breite von 43^{mm} am obersten Gliede. Die Längen nehmen also sehr allmählig und sehr constant zu. Nur Stamm *A* besitzt deutliche Knötchen, und zwar an der nach links gewendeten Seite bei obiger Stellung des Stammes. Bei allen springen an den Gliederungen die Glieder etwas vor, und hier sind mehr oder weniger erhaltene Wurzeln ansitzend oder in Spuren angedeutet. Die Kohlenrinde ist sehr dünn.

Astnarben an den oberirdischen Stämmen oder wirkliche Verzweigungen derselben hat man bisher vermisst. Ein von Ettingshausen (Steinkohlenflora von Radnitz Taf. 10 Fig. 4) gezeichnetes Stück mit dickerem centralem Stamm und 3 radial auf einer Seite stehenden Zweigen macht den Eindruck von *Calamites Suckowi.*

5. Weit besser erhalten ist ein Stück, welches ich auf Camphausen-Schacht bei Saarbrücken sammelte, aus einem Block

festen Kohlensandsteines herauspräparirte und in Taf. XXVII Fig. 3 abbilden liess: ein Stamm *A* mit 3 Zweigen *B, C, D*. *A, B, C* sind als Steinkerne aus dem Gestein herauslösbar und können an einander gesetzt werden, *D* war nur noch im Hohldruck erhalten, von welchem ein Guttaperchaabdruck gemacht und an Stelle des fehlenden Steinkerns angesetzt wurde, so dass das Ganze ohne Gesteinsmasse dazwischen dargestellt werden konnte.

Der Stamm *A*, mit einem Durchmesser von 60^{mm} im Mittel, lässt auf einer Seite noch 3 Glieder von 30, 24 und 13^{mm} Länge und darüber ein unvollständiges Glied sehen und trägt an der obersten Gliederung 3 Aeste von verschiedener Stärke in fast gleichen Abständen von einander. Der kleinste *C* ist fast rund im Querschnitt, $14—20^{mm}$ im Durchmesser, mit Gliedern von 7, 8, 13, 13^{mm} und einem fünften, unvollständigen. Der Steinkern dieses Zweiges ist abnehmbar und zeigt an seiner untersten Gelenkfläche das verkohlte Diaphragma. Das zweite, kurze Zweigstück *B* ist das best erhaltene. Seine 4 Glieder tragen besonders deutlich den Typus von *C. Suckowi* und die Knötchen sind hier am besten erhalten. Die Glieder haben von unten an die Längen 7, 8, 16, 22^{mm}, Breite des etwas zusammengedrückten Zweiges 37^{mm}. Das unterste Glied ist, zum Theil nach dem Zeichnen, etwas abgebröckelt, so dass es jetzt erscheint, als ob der Zweig nicht zur Gliederung herabgereicht hätte, was in der That der Fall war. Der dritte, nach einem Abdruck restaurirte Zweig *D* ist das längste Bruchstück, 26^{mm} breit, mit 6 rudimentären Gliedern, deren Abgrenzung schwerer erkennbar ist, etwa 12, 13, 23, 35, 40^{mm} lang, was für diese Art verhältnissmässig lang ist.

6. Ein flachgedrücktes Stammstück von über 24^{cm} Breite von Grube Gerhard bei Saarbrücken, von mir gesammelt, hat 3 Glieder von 69, 59 und 37^{mm} Höhe. Das obere, kürzere, trägt auf der oberen Gliederung mehrere Astspuren mit jederseits 4—6 zusammenneigenden Rillen. Da die Gliederung nicht vollständig erhalten, kann man nur auf einer Seite des Steinkernes 4, auf der entgegengesetzten 2 solche Astspuren sehen, es mögen aber, nach den Entfernungen zu schliessen, jederseits 8 gewesen sein. So deutlich diese Astspuren auf dem Steinkern auftreten, so war von ihnen auf der (übrigens dünnen) Kohlenrinde, welche weggesprengt werden musste, um jene sichtbar zu machen, nichts zu bemerken. Rippen wie gewöhnlich flach gewölbt, $2^1/_2{}^{mm}$ breit; Knötchen schwach entwickelt.

Dieses Stück zeigt ausserdem noch dieselbe Eigenthümlichkeit, welche wir sogleich bei der Varietät *undulatus* von Werne zu erwähnen haben werden, nämlich an einer Stelle zwischen 2 Gliederungen einen Punkt, wo 3 Rillen sich gerade so bündelig zusammenziehen wie in den Astspuren und eine »falsche Astnarbe« veranlassen.

Die Knötchen bei *Calamites Suckowi*, welche bei dieser Art besonders constant erscheinen, heben sich am Steinkern meist stark hervor und bilden zuweilen sogar kurze Cylinder, die horizontal speichenartig durch die Wandung des Calamitenkörpers gehen. Ein solcher Fall ist

7. auf **Taf. XVII Fig. 5** von Oberhohndorf bei Zwickau nach einem von Herrn Geh. Hofrath GEINITZ aus der Dresdener Sammlung mir gütigst geliehenen Stücke dargestellt, welches GEINITZ bereits in seinen »Versteiner. der Steink. in Sachsen« Taf. XIII Fig. 5 theilweise abgebildet hat[1]) und das schon oben (S. 20) Besprechung fand.

Ein zusammengedrückter, aber sehr wohl erhaltener Steinkern mit flachen Rippen, scharfen Furchen, sehr scharfer Quergliederung. Auf 20^{mm} Breite 8 bis 9 Rippen, diese an der Nodiallinie selten senkrecht zusammenstossend. Die Knötchen am oberen Ende der Rippen sind kurze vorstehende, meist zur Seite gedrückte Cylinderchen als Ausfüllung von Röhrchen, welche die Wandung des Calamiten horizontal durchsetzten. Sie endigen nach aussen in rundlicher oder elliptischer concaver Fläche, eine besondere Narbe bildend, in der sich wiederholt ein centraler Punkt markirt (s. Fig. 5a). Diese Zeichnung erklärt sich, wie schon oben angenommen, durch centrale Gefässbündel, welche in dem kleinen Cylinder verliefen und in das Blatt oder die Wurzel übertraten, welche man an dieser Stelle ansitzend anzunehmen hat. Fig. 5b würde einen radialen Längsschnitt des an dieser Stelle restaurirten Calamitenkörpers vorstellen; *k* durchbricht horizontal die Calamitenwand *r*, die Gefässe und Zellen sind zerstört und der Hohlraum mit Gestein ausgefüllt.

8. *Cal. Suckowi* var. *undulatus* Brongn. sp., **Taf. XVII Fig. 4**, von Zeche Heinrich Gustav bei Werne in Westphalen, gesammelt von Herrn WEDEKIND.

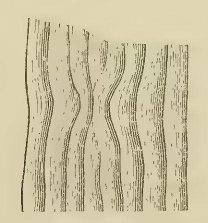
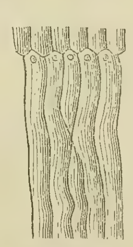
Das Stück, welches nur zum Theil abgebildet wurde, besteht aus 2 schief über einander liegenden Calamiten derselben Varietät. Der eine, welcher die Hauptfigur lieferte, ist ein zusammengedrückter Steinkern mit Gliederlängen von 23—40^{mm}. Nodiallinie scharf, zickzackförmig, Rippen flach, 1,7—2,8^{mm} breit, mit scharf abgegrenzten Rillen; obere Knötchen scharf, untere selten und spurweise. Rillen an den Gliederungen meist alternirend, an mehreren Stellen auch durchgehend, mehr oder weniger einen geschlängelten Verlauf zeigend. Diese Biegungen sind wohl kaum als Folge von Druck durch den Erhaltungszustand

[1]) Auch unsere Figur giebt nur einen Theil des ganzen Stückes, das eine viel grössere Breite besitzt, so dass das gewöhnliche Verhältniss von Höhe und Breite der Glieder, wie es bei *C. Suckowi* besteht, an ihm sofort in die Augen fällt.

zu erklären, da die schief sich kreuzenden Exemplare die gleiche Erscheinung zeigen, andere können in einem unregelmässigen Verlauf der Fibrovasalstränge begründet sein, vermuthlich im Zusammenhang mit der Erscheinung von falschen (?) Astnarben mitten auf den Gliedern selbst.

Nicht blos auf dem abgebildeten Exemplare, sondern auch auf dem unterliegenden (zum Theil sehr instructiv) und vereinzelt auch bei dem obigen unter No. 6 (S. 133) beschriebenen, das nicht zu var. *undulatus* zu rechnen ist, bemerkt man ein Zusammentreten mehrerer Rillen an verschiedenen Punkten der Oberfläche des Steinkernes zu einer Gruppe, die sich in einen Punkt oder Ring vereinigen und eine Vertiefung erzeugen, in welcher sich ein centraler erhabener Punkt warzenförmig heraushebt. Wo eine grössere Anzahl Rillen convergiren (bei dem grossen Male des unteren Gliedes rechts 7 von jeder Seite), laufen einige Rillen noch über das vertiefte Feld hinweg. Auch auf der zweiten Gliederung von oben in unserer Figur sieht man 2 solche Eindrücke mit zusammenneigenden Rillen, welche nach ihrer Stellung Astspuren entsprechen und einigen der erwähnten Eindrücke völlig gleichen.

Man kann diese eigenthümlichen Male nicht für zufällige, durch Druck oder fremde Körper erzeugte Eindrücke erklären, so unregelmässig ihr Auftreten und ungleich ihre Form auch ist.

Calamites Suckowi var. *undulatus*,
Zeche Heinrich Gustav bei Werne.
2 Stellen der Rückseite des auf Taf. XVII Fig. 4 abgebildeten Stückes.

Zwei auf der Rückseite des Stückes an dem unterliegenden Exemplare befindliche Stellen sind hier im Holzschnitt wiedergegeben und zeigen das streckenweise vollständige Vereinigen von 2 Rillen (Fibrovasalbündeln), die bald wieder aus einander treten, die nächst

benachbarten in ihrem Verlaufe mehr oder weniger beeinflussen und so den Anfang der obigen Erscheinung bilden, wo sie sich zu falschen Astspuren zusammensetzen. Denn ob hier wirklich zum Theil Aeste angesessen haben, ist bei der abnormen Stellung doch sehr fraglich.

Da nun Spaltungen oder Vereinigungen von Fibrovasalsträngen oder Anastomosen im Internodium der Equiseten bekanntlich nicht vorhanden sind, behält die hier geschilderte Erscheinung etwas Auffallendes.

Uebrigens ist zu bemerken, dass die beschriebene Erscheinung mit jenen Eindrücken auf den Rippen des *Calamites variolatus* Göpp. (Flora des Uebergangsgebirges 1852 Taf. V), welche mit Stur für zufällige zu halten sind, nichts gemein hat.

Vorkommen. Dieser äusserst verbreitete und häufige Calamit ist in allen bedeutenderen Steinkohlenbecken gefunden und durch die ganze productive Steinkohlenformation und das Rothliegende bekannt. Hierzu rechne ich auch die in den Ostrauer und Waldenburger Schichten vorgekommenen Reste, welche Stur als *Cal. Haueri* n. sp. abtrennt (Culmflora d. Ostr. u. Wald. Sch. S. 89 Taf. II Fig. 7; Taf. V Fig. 2, 3; sowie vermuthlich die auf S. 92, 93 im Holzschnitt Fig. 19, 20 abgebildeten Stücke). Die Häufigkeit der senkrecht durch die Gliederung durchlaufenden Rillen hat damals Stur bewogen, von der Zugehörigkeit zu *C. Suckowi* ganz abzusehen und die auffällige Aehnlichkeit unbesprochen zu lassen. Da aber bei *C. Suckowi* selbst durchgehende Rillen nicht selten sind und manchmal sich sehr vermehren (S. 131), so bleibt in der That kein unterscheidendes Merkmal für *C. Haueri* übrig. Vielleicht kann man auch einen Theil der als *C. ostraviensis* Stur (l. c. Taf. VI Fig. 3 u. 4) bezeichneten Stücke hierher stellen, während die typischste Fig. 1 zu *C. acuticostatus* W. gehört.

Danach beginnt *C. Suckowi* bereits in den (oberen) Ostrauer Schichten.

22. Calamites acuticostatus Weiss.

Weiss, Beiträge zur foss. Flora, Steinkohlen-Calamarien I. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen Bd. II Heft 1, 1876, S. 125 Taf. XIX Fig. 2.
»*Calamites ostraviensis*« Stur, Culmflora der Ostrauer u. Waldenburger Schichten 1877, S. 101 Taf. VI Fig. 1.

Dieser Calamit, welchen ich a. a. O. aufstellte, ist weiter verbreitet und liegt in mehreren Stücken vor. Er ist ausgezeichnet durch Glieder, welche im Verhältniss von Höhe und Breite sich wie bei *Suckowi* verhalten, die Glieder sind meist ziemlich gleich, die Rippen flach gewölbt und endigen meistens in Spitzen, welche sehr spitz in einander greifen, insofern an *C. gigas* erinnernd; einige jedoch stehen senkrecht über einander und die angrenzenden Rillen gehen dann durch die Gliederung durch. Knötchen sind überall vorhanden, klein. Kohlenrinde dünn wie bei *Suckowi*. Auch Astspuren, durch 2—4 von jeder Seite in einen Punkt der Nodiallinie mündende Rillen gebildet, sind an einigen Gliederungen vorhanden, aber nur an wenigen, und nicht immer deutlich, klein. An dem oben citirten Saarbrücker Exemplare sind an der 3. Gliederung von oben 6 Astspuren ringsum zu bemerken, die zum Theil durch Absprengen der Kohlenrinde blossgelegt werden. Diese Rinde ist äusserlich fast glatt und zeigt die Astspuren nur undeutlich, weshalb sie auch damals, als der Calamit gezeichnet wurde, nicht hervortraten. Indessen ist das Zusammenneigen der Rillen doch an 2 Stellen der Figur angedeutet.

Die neu hinzugekommenen Stücke dieser Art stimmen genau in den angegebenen Punkten überein und nur die Grösse unterscheidet sie von dem zuerst abgebildeten Stücke. Das eine von Reichhennersdorf bei Landeshut hat etwa 105^{mm} Breite und 56^{mm} Höhe der Glieder; die Astspuren stehen am Grunde eines bis 30^{mm} abgekürzten Gliedes.

Vollkommen übereinstimmend ist auch das typischste Exemplar von *Calamites ostraviensis* Stur (a. a. O. Taf. VI Fig. 1) und von den mir vorliegenden schlesischen ununterscheidbar, während die Fig. 2—4 von *acuticostatus* vielleicht verschieden sind.

Vorkommen. Zu dem zuerst bekannt gewordenen Fundorte: Grube Dudweiler bei Saarbrücken (untere Saarbrücker Schichten) gesellen sich nach STUR Mährisch-Ostrau (Heinrichschacht, Hangendes vom Floraflötz, oberer Theil der »Ostrauer Schichten«), sowie nach neueren Funden: Reichhennersdorf bei Landeshut in Niederschlesien (Hangendes vom Günstig-Blick-Flötz, nach SCHÜTZE den Saarbrücker Schichten zugehörig, wohl dasselbe Vorkommen, welches STUR l. c. S. 313 angiebt) und Paulusgrube bei Königshütte in Oberschlesien (Gotthardschacht, Dach des $1{,}4^{m}$-Flötzes, KOSMANN legit).

Anhang. Abtheilung unbekannt.

23. Calamites cf. giganteus LINDL. et HUTTON sp.

Taf. XVII Fig. 2, 3.

Calamiten-Oberfläche mit Querrunzeln, Glieder breit und hoch, Blätter an der Gliederung mit etwas verbreiterter Basis beginnend, sehr bald sich verschmälernd und pfriemenförmig, sehr spitz, weit kürzer als die Höhe des nächsten Gliedes.

Hippurites gigantea Lindl. et Hutt., foss. flora of Great Britain. II. (1833—35) Pl. 114 S. 87).

Die 2 abgebildeten Reste dürfen wohl auf die LINDLEY'sche Art bezogen werden, welche noch ein wenig kleinere und dichter stehende Blätter trägt, die am Grunde nach der Zeichnung mehr scheidenförmig verwachsen erscheinen als bei unseren Resten, wo sie getrennt sind.

Fig. 2 rührt von einem nicht ganz vollständig abgebildeten Stück von $13{,}3^{cm}$ Breite und 12^{cm} Höhe her. In beiden Figuren liegt nur die äussere Oberfläche eines Calamiten vor, welche stark

querrunzelig ist, vermuthlich aber nur in Folge einer vor dem Einbetten im Gesteinsmaterial stattgefundenen Austrocknung, dabei jene feine senkrechte Streifung zeigt, welche die Epidermialtheile so häufig auszeichnet, besonders wo die äusserst dünne Kohlenhaut noch erhalten ist. Da in beiden Fällen nur eine Quergliederung vorhanden ist, so kann eine Einreihung zu den periodischen oder unperiodischen Calamiten nicht vorgenommen werden, nur ist die Zugehörigkeit zu den Eucalamiten unwahrscheinlich. An der Gliederung stehen nämlich nur Blätter, welche in Fig. 2 als erhabene Leistchen sich herausheben, in Fig. 3 das Gliedbruchstück gleichsam krönen. Sie sind schmal lineallanzettlich, entspringen deutlich unterhalb der Gliederung und gehören also dem oberen Ende des Gliedes an, an welchem sie bei Fig. 3 haften geblieben sind, obgleich das nächst folgende Glied abgerissen ist, also ganz wie bei *Equisetum* (s. oben S. 27). In Fig. 2 liegt der Insertionspunkt der Blätter nur 1^{mm} tiefer als die Gliederung; ihre Basis (2—$2^1/_2{}^{mm}$) verschmälert sich schnell und von hier an sind sie pfriemenförmig und enden in haarfeine Spitzen. In Fig. 3 ist die basale Verbreiterung scheinbar zu einem dreieckigen Feld erweitert, welches indessen durch rudimentäre Theile der Oberhaut des abgerissenen oberen Gliedes erzeugt sein dürfte. Blattspitzen sind in Fig. 3 nicht erhalten, dagegen der Mittelnerv als Längsstreif. Das ganze Blatt misst in Fig. 2 nur etwa 33^{mm} Länge, dürfte daher $^1/_3$ der Höhe des nächsten Gliedes nicht überschreiten. In Fig. 3 stehen die Blätter in regelmässigen Abständen von 4^{mm}, dagegen fällt in Fig. 2 auf, dass sie mit ungleichen Entfernungen sich in Gruppen von 3, 2 und 2 Blättern (von rechts beginnend) zusammenfinden, vielleicht weiter links noch 1 isolirtes.

Die ungleiche Entfernung wird zwar durch das Zusammenbiegen der Blätter scheinbar grösser als sie ist, aber doch ist sie vorhanden. Ein besonderer Nageltheil wie bei den Blättern der Wettiner Pflanze (Taf. I) ist nicht merklich.

Die Stücke sind mit den analogen von Wettin (Taf. I) und Radnitz (Taf. XVI Fig. 6) zu vergleichen, stimmen jedoch mit ihnen nicht hinreichend überein. Bei den Wettiner sind die Blätter kräftiger, obschon solche wie Fig. 4 den hier vorliegenden

nahe kommen, ihre Basis ist nicht verbreitert. Bei den Radnitzern ist zwar die Basis verbreitert, aber die Blätter selbst auffallend länger. In beiden Punkten stimmen die westphälischen Reste mit *Hipperitus gigantea* L. et H.

Vorkommen. Westphalen und zwar Fig. 2 von Zeche Bruchstrasse bei Langendreer, von Herrn WEDEKIND gesammelt, Fig. 3 von Zeche Schlägel und Eisen bei Recklinghausen in Schieferthon 45^{m} über Flötz Menzel, vom Verfasser gesammelt.

4. Sippe: **Archaeocalamites** Stur.

Calamites Aut. seit 1820, *Bornia* Sternb. 1825, *Asterocalamites* Schimp. 1862 (terr. d. transition des Vosges), *Archaeocalamites* Stur 1875.

Der Typus des bekannten *Calamites transitionis* Göpp. oder *C. radiatus* Brongn. ist wiederholt zur eigenen Gattung erhoben worden, zuletzt unter sehr ausführlicher Darlegung von Stur (Culmflora I S. 2, 1875, und II S. 74, 1877). Obschon der Name *Bornia* die befürchtete Verwechselung wohl kaum je bewirken würde, da das Original hierzu verloren gegangen und der Fundort wohl sicher von Schlotheim falsch angegeben worden war, dagegen durch Römer u. A. auf wohl bekannte Reste übertragen war; obschon ferner auch der neue Name *Asterocalamites* bereits existirte, der für die neue Gattung bei Verwerfung von *Bornia* die Priorität fordern würde, welche ihm auch von Zeiller (vég. foss. du terr. houill. de la France 1880) zugestanden wird; — obschon also das als das eigentlich gerechte anerkannte Princip der Priorität keinem neuen Namen in diesem Falle Raum geben würde, so ist doch die Stur'sche Bezeichnung so glücklich gewählt, dass man sich ihr anschliessen kann, sobald man nicht mit dem allgemeinen Namen *Calamites* auszukommen glaubt. Hier soll nur behufs Vergleichung mit den übrigen Calamiten auch auf diese, um den *C. transitionis* sich schaarende Formenreihe Einiges bemerkt werden.

Die Abtrennung der Gruppe gründet sich bei allen Autoren, die diese Trennung vorgenommen haben, auf das senkrechte Durchgehen aller oder fast aller Rillen an der Gliederung, welche selbst ausserdem oft verschwindend sein kann. Dazu kommt aber, dass die Blätter nach Stur wiederholt gabelig sind statt einfach, wäh-

rend freilich HEER dieselben Organe für Wurzeln zu erklären sucht. Auch die Insertion der Blätter (Blattspuren auf den Rillen) scheint eine andere zu sein und damit nun auch die gegenseitige Stellung von Blatt-, Ast- und Wurzelknospen. Indessen haben die Stellungsverhältnisse dieser 3 Organe, wie sie von STUR angenommen wurden, durch ROTHPLETZ Correcturen erfahren, wonach Blatt- und Wurzelnarben in die Rillen fallen, diese über, jene unter der Internodiallinie gelegen, dazwischen die Astnarben auf den Rippen (Flora und Fauna der Culmformation bei Hainichen in Sachsen. Botan. Centralblatt 1880).

Zu diesen abweichenden Merkmalen treten solche hinzu, welche den Vergleich mit unseren 3 Sippen der Calamiten unmittelbar wachrufen, da sie sich auf Periodicität und Astbildung beziehen. Durch den Erwerb einer Reihe von diesen Archaeocalamiten aus dem Nachlasse des verstorbenen Prorector HÖGER in Landeshut in Schlesien ist die geologische Landessammlung zu grösserem Vergleichsmaterial gelangt, auf welches die nachfolgenden Beobachtungen sich gründen (s. Mittheil. in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXV (1883) S. 396).

Die Steinkerne, welche den Typus des *Calamites transitionis* unzweifelhaft tragen, sind schon in den Dimensionen der Glieder sehr verschieden. 11^{cm} Durchmesser wird bei einigen Stämmen noch überschritten, und während gewöhnlich die Länge eines Gliedes zwischen 2 und 10^{cm} schwankt, erreicht sie an einem Stücke $15,5^{cm}$ (bei 8^{cm} Breite des halb zusammengedrückten Stammes), sinkt dagegen an einem anderen auf 3^{mm} (bei 30^{mm} Breite des ebenfalls zusammengedrückten Stammes)! Diese letztere Varietät, welche durchgehends so stark abgekürzte Glieder trägt, verdient die besondere Bezeichnung als

var. *abbreviatus*.

Bei allen übrigen Exemplaren ist 10^{mm} das Minimum für die Gliederung. Kürzere Glieder zwischen längeren sind manchmal vorhanden, ein Stück zeigt Zunahme der Glieder von 14^{mm} allmählig bis 45^{mm}, worauf auch wieder geringe Abnahme folgt. Im Uebrigen sind die Längenschwankungen unregelmässig, es ist keine Periodicität vorhanden.

Selten erheben sich die Rippenenden convex, wo die Quergliederung stark ausgeprägt ist, so dass der Anschein von Knötchen erzeugt wird, und niemals werden dieselben deutlich und scharf wie bei anderen Calamiten.

Besondere Eigenthümlichkeiten zeigt die Astbildung. Um diese indessen kennen zu lernen, muss man die Regionen der Pflanze aufsuchen, wo sie stattgefunden hat, denn ein grosser Theil der Stammstücke zeigt von ihr keine Spur. An den sie tragenden Theilen jedoch führen die Stämme entwickelte und grosse Astnarben, nicht selten zahlreich, aber in unregelmässiger Stellung. Meistens gehen bei ihnen, wie an den Gliederungen, die Rillen ungestört und aus der Richtung unabgelenkt durch den ganzen Astnarbeneindruck, nur dann und wann neigen 2, selten 3 Rillen in einen Punkt zusammen. Bei anderen aber ist ein entschiedenes starkes Ausbiegen der äusseren Rillen auffallend, welche eine eigenthümlich augenförmige (*Stigmatocanna*-artige) Zeichnung an der Astnarbenstelle veranlassen. Astnarben dieser letzteren Art sind schon von STUR (Culmflora II, Taf. II Fig. 5) beobachtet und gezeichnet worden.

Da wo die Verzweigung sich einstellt, tragen alle Gliederungen Astnarben, aber es ist unmöglich, eine bestimmte Regel in ihrer Stellung festzusetzen, die irgend einem der übrigen Fälle bei Calamiten entspräche. Manchmal finden sich 4 Astnarben in ein Parallelogramm gestellt, aber dann nicht abwechselnd an den benachbarten Gliederungen wie bei dem Typus des *C. cruciatus*, sondern schief auf 4 Nodiallinien vertheilt; oder es stehen 3, selten mehr, Narben anscheinend in einer schiefen Zeile, aber diese setzt sich nicht weiter fort, die nächsten Narben befinden sich nicht auf der gleichen Linie. Ausserdem muss man bei solchen Versuchen eine geregelte Stellung zu finden, meist je eine Gliederung überspringen und die an abwechselnden Gliederungen auftretenden Narben ins Auge fassen.

Eins der besterhaltenen Stücke zeigt an 13 nach einander folgenden Gliederungen die nachstehende Anzahl von Astnarben ringsum:

2 (3?), 3, 3, 3, 3, 2, 4, 1, 3, 2 (3?), 1, 3, 1?.

Andere Stücke tragen auf einer Seite mehrere Astnarben, auf der gegenüber liegenden gar keine. Die grösste Unregelmässigkeit ist eben hier die Regel. Nur das Eine hat die Verzweigung des *Calamites transitionis* mit denen der Gruppe *Eucalamites* gemein, dass dieselbe an allen Gliederungen auftritt, da wo überhaupt die Pflanze verzweigt ist.

Ueber Fruchtähren, welche an gleichen Fundorten wie *Archaeocalamites transitionis* vorkamen und deshalb zu dieser Art gezogen wurden, hatte STUR (Culmflora d. mähr.-schles. Dachschiefers S. 15 Fig. 4, später verbessert in Culmflora d. Ostr. u. Waldenb. Schichten S. 23 Fig. 9) berichtet. In neuester Zeit hat R. KIDSTON (Ann. a. Magazine of Natural History, May 1883, S. 297) das bisher sehr problematische Genus *Pothocites* Paterson von Glencartholm, Eskdale, untersucht und glaubt es als Fruchtstand zu *Archaeocalamites* ziehen zu müssen. Wenn diese Ansicht sich bestätigt, so ist damit die Selbständigkeit der Gattung *Archaeocalamites* erwiesen.

24. **Calamites Beyrichi** n. sp.

Taf. XXVI, Taf. XXVII Fig. 1.

Ectypus internus sulcis percurrentibus irregulariter striatus subrimosus; sulci indistincti modo convergentes atque confluentes modo intermittentes vel desinentes, non profunde incisi; costae planae. Articulationes satis quidem conspicuae sed lineam transversam incisam non formantes, leviter constrictae. Ramorum cicatrices magnae, circulares vel ellipticae, ad articulationes in vario numero et irregulariter dispositae. Cortex carbonarius crassus.

Steinkern mit durchgehenden, aber sehr unregelmässigen Rippen und Rillen, welche keine gleichförmige Längsfurchung bilden, sondern eine etwas rissige, durch theilweises Verschwinden oder Zusammenneigen fast netzförmige Streifung erzeugen, ohne scharfe Liniirung des Steinkernes. Quergliederung noch deutlich als flache Einschnürung, doch nicht als scharfe Nodiallinie ausgebildet. Grosse runde bis elliptische Astnarben auf allen Gliederungen, in verschiedener Anzahl und regelloser Stellung. Kohlenrinde dick.

Die vorstehende Diagnose gilt für ein Stammstück von fast 95^{cm} Länge. Es ist ein ziemlich flachgedrückter Steinkern, unten 21,5, oben 18,8^{cm} breit, mit 25 Gliedern, auf deren Gliederungen Astnarben stehen. Die Taf. XXVI giebt eine Abbildung des Stückes von beiden Seiten, etwa auf $^{5}/_{11}$ der natürlichen Grösse reducirt.

Die Längsstreifung des Stammes hat ein sehr rissiges Aussehen, rührt zwar von den Längsrippen her und trägt daher deren Charaktere, ist aber sehr unregelmässig und von der oben angegebenen Beschaffenheit. Bei schiefer Beleuchtung von oben ist auch die Quergliederung recht deutlich, wie die Abbildung es wiedergiebt. Auf den Quergliederungen stehen je 1—6 (meist 3) flach schüsselförmig eingesenkte Astnarben, die oft nur undeutlich erkennbar und deshalb an manchen Stellen zweifelhaft sind. Sie erscheinen als grosse, flache Gruben ohne scharfen Umriss, rundlich-elliptisch, mit $1^{1}/_{2}$—2^{cm} grösstem Durchmesser. Mehrere zeigen auch deutlich einen centralen Punkt.

Von oben nach unten folgen sich die Glieder mit den Astnarben zwischen ihnen, wie die Tabelle auf folgender Seite angiebt, wobei zu bemerken, dass eine Anzahl sehr undeutlicher Astinsertionsstellen, wenn sie mitgezählt werden, die nebenbei in Klammern gesetzten Zahlen mit Fragezeichen ergeben, während die anderen Zahlen nur deutlich erkennbare Astnarben aufführen.

Das Eigenthümlichste des Stückes ist, dass die Astnarben auf jeder der beiden flachen Seiten des Steinkernes an den abwechselnden Gliederungen in grösserer Zahl erscheinen, an den zwischenliegenden dagegen, wo sie oft gänzlich fehlen, in geringerer, sowie dass die an Astnarben reicheren Gliederungen auf den beiden Seiten nicht dieselben sind, sondern wieder mit einander abwechseln. Dies Gesetz erleidet am ganzen Stamme kaum eine Ausnahme, besonders im unteren Theile desselben (bis zur 15. Gliederung von unten) ist es sehr ausgesprochen. Um es in der Tabelle leichter hervortreten zu lassen, sind die narbenreicheren Halbquirle durch fette Ziffern gekennzeichnet.

	Gliedlänge im Mittel mm	Astnarben der einen Seite	Astnarben der anderen Seite
(unvollst.)	34		
		0	1
	26		
		2	2 (3?)
	37		
		1	**3**
	40		
		3 (5?)	1
	35		
		0	**2**
	37		
		3	0
	37		
		1	**2** (3?)
	36		
		2 (3?)	1
	43		
		1 (2?)	**2** (4?)
	41		
		3 (4?)	0 (1?)
	44		
		1	**3**
	46		
		3 (4?)	0
	43		
		0 (1?)	**4**
	33		
		3	0
	41		
		0	**3**
	33		
		4	1
	45		
		0	**3** (5?)
	36		
		6	0
	46		
		0	**3**
	35		
		5 (6?)	0
	45		
		0	**4**
	28		
		5 (6?)	nicht erhalten
	40		
		0	
	27		
		3	
(unvollst.)	36		

Nach den geschilderten Verhältnissen ist es selbstverständlich, dass die Astnarben der abwechselnden Gliederungen nicht senkrecht über einander stehen.

Eine zweite, nur im unteren Theile hervortretende Eigenthümlichkeit besteht darin, dass die unteren 13 Glieder abwechselnd länger und kürzer sind, was allerdings weiter oben ganz verschwindet.

Die Rippen des Steinkernes sind nur im unteren Theile regelmässiger, meist über die Gliederung hinweg laufend, oft scheinbar mitten auf dem Gliede sich ausspitzend. Sie sind bis 4^{mm} breit; Nodiallinie nicht zu sehen.

Die Fig. 1 auf Taf. XXVII giebt ein Stück der Oberfläche in natürlicher Grösse sehr genau wieder, man sieht darin nicht blos den unregelmässigen Verlauf der Rippen und Rillen, sondern auch die Zeichnung und Beschaffenheit der Astnarben.

Vorkommen. Das Stück wurde von Herrn von Dücker auf der Rudolphgrube bei Volpersdorf in Schlesien (Waldenburger Schichten) gesammelt und wird in der Sammlung der geologischen Landesanstalt aufbewahrt.

II.

Equisetites.

Provisorische Gattung wie Calamites, durch stärkere beblätterte Stammstücke gebildet, deren Blätter am Grunde scheidenförmig vereinigt sind. Die Stämme sind bei keiner bekannten Art der Steinkohlenformation durch solche scharfe Längsfurchen und Rippen cannelirt, wie bei Calamites, manchmal gestreift oder ganz glatt.

Nur zwei Beispiele zu obiger Gattung stellbarer Arten sollen hier Erwähnung finden, welche im Uebrigen besonders grosse Verschiedenheiten zeigen.

1. Equisetites lingulatus Germ.

Taf. XVI Fig. 10.

Germar, Verstein. des Steinkohlengeb. von Wettin und Löbejün S. 27 Taf. X Fig. 3.

Das abgebildete Stück ist das Original zu Germar's Figur und Beschreibung; seine Benutzung verdanke ich der Güte meines Freundes Prof. C. von Fritsch in Halle. Es konnte an einigen Stellen mit dem Meissel vollständiger freigelegt werden, so dass die hier gegebene Figur im Vergleich mit der Germar'schen nicht unwesentlich ergänzt erscheint.

Es ist ein Stück von 8^{cm} Länge mit nur einem Knoten, welcher so breit gedrückt und blossgelegt ist, dass man ihn zu $^3/_4$ seines Umfanges vor sich hat, zugleich mit einem Theile der Blattscheide.

Der Stamm ist nur auf höchstens 28^{mm} Breite erhalten, glatt, ungerippt, die vorhandenen Längslinien sind durch Druck ent-

standen und nicht durch Rippung. Am Knoten ist der vordere Theil des unteren Stengelgliedes abgesprungen, so dass die Gelenkfläche mit der Scheidewand oder dem Diaphragma sichtbar ist. Diese Fläche markirt sich durch einen Kreis von Fältchen oder ganz kurzen Riefchen, welche dem Beginn der Rippung an einem Calamitengliede entsprechen, im Abdruck eine elliptische Fläche von 27^{mm} Längen- und 18^{mm} Breiten-Durchmesser bilden. Nach innen gehen die Riefchen schnell in die glatte Scheidewand über, nach aussen werden sie von einem glatten etwa 8^{mm} breiten Ringe umgeben, der zu $^2/_3$ horizontal gerichtet, zu $^1/_3$ vertical umgebogen war und an welchen sich dann die Blattscheide anschliesst.

Die Blattscheide ist bis auf etwa 10^{mm} Länge geschlossen, ihre Zähne setzen noch $13-18^{mm}$ weit fort, doch ist deren äusserste Spitze meist nicht erhalten. Die Scheidenzähne (*f*) sind lanzettlich, sehr spitz, Einschnitte ebenfalls spitz. Ein verhältnissmässig breiter Mittelnerv ist vorhanden, aber nicht immer scharf und deutlich erhalten. 8 Zähne sind auf der linken Seite des Stückes bestimmt ausgedrückt, rechts liegt nur noch einer, offenbar waren es eine grosse Anzahl im Quirl.

Ueber dem Knoten setzt der Stamm noch fort und wird hier von den angedrückten Scheidenblättern bedeckt. Die dadurch hervorgerufene etwas gerippte Oberfläche ist nicht dem Stamme angehörig.

2. **Equisetites mirabilis** Sternb.

Taf. XVIa Fig. 9.

Seit meiner letzten Mittheilung über diese Pflanze (Beitr. z. foss. Flora. Steinkohlen-Calamarien, in: Abhandl. zur geol. Specialk. von Preussen Bd. II Heft 1, 1876 S. 133 Taf. XVIII Fig. 2) hat Stur ihr eine längere Auseinandersetzung gewidmet (Beitr. z. Kenntn. d. Flora d. Vorwelt, Bd. I. Die Culmflora. Heft II, die Culmflora d. Ostrauer u. Waldenburger Schichten in: Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. VIII, 1877, S. 63—74 Taf. I und Holzschnitt S. 16), welche ihn dahin führte, den neuen Namen *Eleuterophyllum mirabile* für dieselbe aufzustellen.

Stur glaubt, dass die Blättchen frei, nicht scheidenförmig verwachsen seien, obschon er in der Diagnose von »*vaginae*«, in der Beschreibung von Scheiden spricht. Jedes Blättchen soll ausserdem ein sitzendes rundliches oder gekerbtes Sporangium tragen, wodurch der ganze Stamm zu einer Aehre wird, die bezüglich der Stellung der Sporangien auf den Blättern nur bei *Volkmannia*, bei *Sphenophyllum* und den Lycopodiaceen Analogien fände.

Diese Darstellung hat mich veranlasst, die in der Sammlung der geolog. Landesanstalt befindlichen gut erhaltenen Exemplare, deren eines von mir bereits (a. a. O.) abgebildet wurde, einer wiederholten genauen Revision zu unterwerfen, deren Ergebniss ich hier mittheilen will.

Die Theile, um welche es sich handelt, sind äusserst zart, theils nur im Abdruck, theils in höchst dünnes Kohlenhäutchen umgewandelt erhalten, daher ist auch eine ganz getreue bildliche Darstellung recht schwer, wie Stur hervorhebt, dessen Abbildungen als sehr gute zu bezeichnen sind. Die von Stur ins Auge gefassten Merkmale sind auch bei unseren Exemplaren recht wohl zu beobachten, dennoch ist es nicht möglich, die ihnen von Stur gegebene Deutung zu sichern oder in Allem zu bestätigen. Die in Fig. 9 u. 9*B* von mir gezeichneten Vergrösserungen einiger besonders gut erhaltener Stellen werden dies bekräftigen.

Die Glieder des Stammes sind mit etwas breiten gewölbten und welligen Rippen und Rinnen versehen, die in den benachbarten Gliedern abwechselnd stehen und dadurch am untersten Ende des Gliedes eine complicirte Biegung der Oberfläche hervorrufen, weil die Rippe des unteren Gliedes an der nächst höheren Nodiallinie nicht fortsetzt, sondern hier auf eine Rinne trifft und ihre Wölbung sich also mit der Vertiefung darüber ausgleichen muss. Dass dadurch Faltungen der Scheide und ihrer Zähne bewirkt werden, ist unausbleiblich und in der That findet man diese zum Theil deutlich ausgedrückt. Wie Säulen enden die Rippen (*a*) nach oben in einer Verbreiterung und dieser gegenüber auf der oberen Seite der Nodiallinie (Fig. 9) finden sich zunächst rundlich dreieckige Zeichnungen, sowie dazwischen (Fig. 9*B*) feine kurze Fältchen. Aehnliche unbestimmte Linien, aber mit constantem

Verlaufe, gehen parallel der äusseren Contour der Scheidenzähne, die dem Blattrande am nächsten gelegene auch am vollständigsten, unvollständige mehr nach unten folgend. Zuletzt endigt die Bogenzeichnung in einem dunkleren rundlichen oder herzförmigen bis nierenförmigen Flecken, der nach unten öfters ein vorgezogenes Spitzchen zeigt und hier fast gekerbt erscheinen kann. Dieser Flecken macht öfters den Eindruck eines unter dem dünnen Scheidenblatt liegenden besonderen Körpers, der sich durchgedrückt hat und sehr flach gewesen ist: dies sind nach Stur's Deutung Sporangien.

Die beschriebenen Zeichnungen sind nicht überall zu sehen, kehren aber, wo sie da sind, immer in der gleichen Weise wieder. Die am weitesten nach aussen gelegene bogige Zickzacklinie scheint, wie ich dies schon früher annahm, von einem häutigen Rande des Blattes herzurühren, der nur die Scheidenzähne umgiebt und nur zu ganz geringem Theile in den benachbarten Blättchen seitlich übereinander greift, ohne sich weiter nach unten fortsetzen zu können. Die folgenden parallelen kürzeren Linien sind wohl nur Falten, so dass auch die sich anreihende Sporangien-ähnliche Stelle durch solche Fältelung oder Biegung des Blattes hervorgerufen sein kann. Danach kann ich die Existenz von Sporangien in dieser Stellung nicht als erwiesen annehmen.

Eine Fortsetzung der die Scheidenzähne begrenzenden Linie bis auf den Grund des Blattes habe ich trotz sorgfältigsten Suchens danach nicht entdecken können, sondern vielmehr unterhalb des häutigen Randes der Zähne nur gleichförmig fortsetzende Oberfläche gefunden, wonach ich entschieden das Vorhandensein einer echten Scheide ebenso wie bei *Equisetites lingulatus* annehmen muss: die Blättchen sind nicht frei, sondern scheidenförmig verwachsen. Es liegt dann auch kein Grund vor, diese Pflanze von *Equisetites* zu trennen, so lange die Frage nach jenen zweifelhaften Sporangien nicht definitiv entschieden ist.

III.

Gyrocalamus n. gen.

Ectypus cylindricus laevis, tortus, duabus striis latis convexis in spiris obliquis positis cinctus. Striarum partem latiorem cicatrices multae circulares vel ellipticae ornant, spira linea prominente parallela marginata.

Cylindrischer gedrehter Stamm (Steinkern) mit glatter Oberfläche, von zwei wulstigen Bändern spiralig umkleidet, deren breiterer Theil convex gewölbt und mit zahlreichen auf einander folgenden rundlichen oder elliptischen Narben besetzt ist, an einem (vielleicht dem unteren) Rande durch eine vorspringende Kante besäumt wird, die mit ihrem Bande spiralig verläuft, ohne erkennbare Narben zu tragen.

Gyrocalamus palatinus n. sp.

Taf. IV Fig. 3, 4.

Die einzige vorliegende Art, welcher die Diagnose der Gattung zukommt, wird durch ein Stück repräsentirt, das mir durch Herrn Ob.-Bergrath v. Gümbel in München mitgetheilt wurde. Es weicht durch die spiralige Windung seines Stammes sehr von allen Calamarien ab, kann aber vielleicht doch an dieselben angeschlossen werden, da spiralige Drehungen bei gegliederten Pflanzen trotzdem vorkommen, wie wir sehen werden.

Der Steinkern (Fig. 3) wird von einem feinkörnigen, gelblich weissen, etwas bräunlichen Sandstein gebildet, der eine fast glatte cylindrische Oberfläche zeigt. Die Zusammendrückung des Stammes ist sehr gering, so dass der Querschnitt die Form von Fig. 4 be-

sitzt. Auf der Oberfläche verlaufen 2 Spiralen in Form von 2 wulstförmig erhöhten Streifen oder Bändern s_1 und s_2 von etwa 10^{mm} Breite, deren in der Aufstellung der Figur unterer Rand k kantig vorspringt und einer Commissurallinie ähnlich verläuft. An diese schliesst sich mittelst einer leichten Furche ein breiteres Feld, welches convex gewölbt ist und in kleinen Abständen (von etwa 7^{mm} der Mittelpunkte) rundliche leicht eingedrückte, nur zum Theil besser erhaltene Narben n trägt, deren grösserer senkrechter Durchmesser etwa 4^{mm} ist. Auf dem halben Umlauf der Spirale mögen wohl 12 solcher Narben gestanden haben.

Die Deutung dieses Stückes ist, da andere Details nicht erhalten sind, schwierig und nicht zweifellos. Die Tracht, die Reihe von Narben, ist abgesehen von dem spiraligen Verlauf der letzteren einer Calamarie nicht unähnlich. Es lässt sich daher die Vorstellung rechtfertigen, dass wir es in diesem Falle mit einer abnormen Bildung zu thun haben mögen, welche der bei lebenden Pflanzen vorkommenden Zwangsdrehung entspricht.

Als Beispiel hierfür kann *Casuarina stricta* dienen, bei welcher nach ALEX. BRAUN (Vergl. Untersuch. über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen. Schriften der L. C. Ac. d. Naturf. 1830 Taf 34 Fig. 5—7) bisweilen die kreisförmige Stellung der Blätter plötzlich in spiralige übergeht. Unsere Taf. IV Fig. 5 u. 6 sind Copieen der BRAUN'schen Figuren. In diesem Falle bleibt die Spirale einfach, während bei *Gyrocalamus* eine doppelte Spirale, deren horizontale Punkte sich diametral gegenüber stehen, um den Stamm verläuft.

Da es nicht möglich ist zu entscheiden, ob der vorliegende Stamm ein Stück einer sonst gegliederten kreisförmig beblätterten Pflanze vorstellt, deren Blattkreise sich hier nur in Spiralen aufgelöst haben, oder durchweg dieselbe Blattstellung besessen hat, wie das abgebildete Bruchstück, so erscheint seine gesonderte Gattungs-Bezeichnung geboten.

Vorkommen. Das Stück ist bei Alben nördlich Cusel in der Rheinpfalz in Lebacher Schichten gefunden und von Herrn v. GÜMBEL mir zu Brenutzung gütigst mitgetheilt worden.

B. Calamarien-Fruchtstände.

Seit Erscheinen der ersten Beiträge des Verfassers zur fossilen Flora (diese Abhandl. Bd. II Heft 1, 1876), welche den Fructificationen der Steinkohlen-Calamarien gewidmet waren, sind viele neue und schöne Beiträge zu deren Kenntniss geliefert worden, theils indem man neue Formen auffand, theils die bekannten in so manchen Beziehungen besser kennen lernte, theils auch indem man den Zusammenhang der sterilen und fertilen Theile dieser Pflanzen zu beobachten anfing. Es entsteht daher die Frage, ob oder inwieweit die damaligen Darstellungen noch jetzt festzuhalten oder Aenderungen geboten seien. Die hauptsächlichste Aufgabe der nachfolgenden Zeilen wird es nun sein, Rechenschaft von dem zu geben, was dem Verfasser seither Neues von fremden und eigenen Beobachtungen bekannt geworden ist und dies, soweit erforderlich oder wünschenswerth mit dem Früheren, zu einem Gesammtbilde zusammenzustellen.

Die Litteratur, welche seit 1876 hierher Gehöriges gebracht hat, ist in folgenden Schriften enthalten:

Grand' Eury, flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. 1877.

H. B. Geinitz, Notiz über *Annularia longifolia* mit Stammstücken und ansitzenden Aehren von Lugau. Sitz.-Ber. der naturw. Gesellsch. Isis in Dresden. 1879, S. 9.

B. Renault, recherches sur la fructification de quelques végétaux provenant des gisements silicifiés d'Autun et de St. Etienne. Annales des sciences nat. VI. sér. Botanique t. III. 1876, S. 8—29, t. 2—4.

B. Renault, cours de Botanique fossile. II. année. 1882.

F. Römer, Lethaea geognostica. I. Theil. 1880, S. 155—163.

A. Schenk, Pflanzen aus der Steinkohlenformation. In: Richthofen's China, IV. Bd. 1883, S. 211—244 Taf. 30—44.

T. Sterzel, palaeontologischer Charakter d. ob. Steinkohlenform. u. d. Rothlieg. im Erzgebirgischen Becken. VII. Ber. d. Naturwiss. Gesellsch. zu Chemnitz. 1881, S. 155—270. (Darin über *Annularia longifolia* mit Aehren und über *Macrostachya infundibuliformis.*)

Ders., über die Fruchtähren von *Annularia sphenophylloides* Zenk. sp. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1882 S. 685 Taf. 28. — Dazu Nachtrag, 1883 S. 203.

D. Stur, Ist das Sphenophyllum in der That eine Lycopodiacee? — Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1877, 27. Bd. (Hierin Mittheilungen über mehrere Calamarien-Fruchtgattungen.)

D. Stur, die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. Abhdl. der k. k. geolog. Reichsanst. Bd. VIII. 1877.

Ders., zur Morphologie der Calamarien. Sitz.-Ber. der Akad. der Wiss. in Wien. 83. Bd., I. Abth., Mai 1881, S. 409—472.

E. Weiss, über neuere Untersuchungen an Fructificationen der Steinkohlen-Calamarien. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877 S. 259.

Ders., Notiz über Aehren an einem Calamiten befestigt. Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges. 1879 S. 428.

Ders., Beoachtungen an Calamiten und Calamarien. N. Jahrb. für Miner. 1881, II, S. 272.

W. C. Williamson, on the organisation of the fossil plants of the coal-measures, Part IX, 1878. Philosoph. transact. of the Royal Society, Part II. (Hierin *Calamites*, *Asterophyllites*, *Volkmannia?*.)

Ders., Part X, 1880. (Hierin *Calamostachys Binneyana*, S. 502 t. 15 f. 13 bis 15.)

Ders., Part XI, 1881. (Desgl. *Calam. Binneyana*, t. 54, f. 23—27, S. 298.)

R. Zeiller, végétaux fossiles du terrain houiller de la France. Explication de la carte géolog. de la France, tome IV, 1880. (Nur *Macrostachya carinata* hierin.)

Die Entdeckung der Existenz von Macro- und Microsporen bei mehreren Beispielen der Steinkohlen-Calamarien, welche verschiedenen Gattungen derselben angehören (s. S. 6 Anmerk.), ist von weit hervorragender Wichtigkeit. Man hat bereits die Vermuthung hieran geknüpft, dass alle Steinkohlen-Calamarien heterospore gewesen seien und erst die jüngeren isospore Equisetaceen wurden. Der Ausbau aber dieser Erkenntniss ist den fortgesetzten Beobachtungen anheim zu geben.

An Fruchtgattungen konnten bisher zunächst solche festgehalten werden, welche gestielte Receptakeln zeigen, und bei denen die Sporangien an Trägerstielchen im Kreis befestigt, abwechselnd mit Bracteenwirteln gestellt sind. Bricht das Trägersäulchen aus dem Aehrengliede zwischen je 2 benachbarten sterilen Blattkreisen hervor, entfernt von beiden, so hat man den ersten

Typus, der durch die Gattung *Calamostachys* vorzugsweise repräsentirt wird, an welche ich noch (l. c.) *Stachannularia* und eine *Macrostachya* anschloss.

Entspringt jedoch das Säulchen aus dem oberen Deckblattwinkel am Grunde des Aehrengliedes, so entsteht der zweite Typus: *Palaeostachya*, die dem äusseren Habitus nach sowohl *Calamostachys* als *Macrostachya* ähnlich sein kann.

Eine Sporangien tragende Scheibe am oberen Ende des Aehrengliedes unter dem Deckblattwirtel bildet den dritten Typus: *Cingularia*, woran sich *Huttonia* anzureihen schien.

Dagegen wurden Fälle, wo die Sporangien ohne Trägerstielchen in den Deckblattwinkeln sitzen, ganz wie bei *Sphenophyllum* als ein vierter Typus: *Volkmannia* unterschieden, der jedoch vielleicht ebenso wenig als *Sphenophyllum* zu den eigentlichen Calamarien zählen sollte.

Für die endgiltige Unterscheidung von Gattungen ist die Kenntniss dieser Merkmale erforderlich. Indessen muss man oft genug auf deren Beobachtung verzichten, so dass man noch eine Bezeichnung für die unvollständiger bekannten Fälle bedarf. *Paracalamostachys* war vorgeschlagen für solche, die dem Habitus nach wahrscheinlich zu *Calamostachys* zu rechnen wären, deren Trägersäulchen jedoch noch unbekannt sind. Auch manche *Macrostachya* sowie *Huttonia* blieben in dieser Beziehung noch fraglich, als jene Aufstellung erfolgte.

Mit vorstehender Nomenclatur ist die von einigen anderen Autoren gewählte leider nicht in Uebereinstimmung. Die Bezeichnung nach RENAULT, der auch STUR sich anschloss, würde die sein, dass *Calamostachys* incl. *Stachannularia* = *Brukmannia* Ren. (nec STERNBERG) und *Palaeostachya* = *Volkmannia* Ren. (nec STERNB.).

Da aber, wie ich gezeigt habe, die Namen *Brukmannia* sowohl als *Volkmannia* für ganz ungleiche Dinge angewendet worden sind, so sollte man sie nicht länger gebrauchen und auf neu eingeführte Begriffe übertragen. Es würde keine Schwierigkeit haben, vielmehr nach den neueren Erfahrungen sich sehr empfehlen, *Calamostachys* und *Stachannularia* in eine Gattung zu vereinigen, so dass

letztere nur eine Section der ersteren darstellte, für welche dann allein der SCHIMPER'sche Gattungsname übrig bliebe. Auch *Volkmannia* ist, weil zum Theil und zwar zuerst auf sterile Theile angewendet, entweder ganz zu streichen oder so zu beschränken, wie es oben angegeben wurde.

Es scheint, dass die Mehrzahl der vorkommenden Calamarienähren sich in diese beiden Hauptfälle der *Calamostachys* und *Palaeostachya* theile.

Einige Fälle mit besonderem eigenthümlichen Bau lassen sich anreihen, sei es, dass man sie mit den genannten Gattungen vereinigt oder als selbständige abtrennt. RENAULT beschreibt die auffallendsten derartigen Beispiele in seiner *Brukmannia (Calamostachys) Grand' Euryi* und *Decaisnei*, welche durch eine Lamelle, die sich zwischen Trägersäulchen, Aehrenaxe und nächst höherem Deckblatt ausspannt, ausgezeichnet sind. SCHENK glaubt diese jedenfalls als besondere Gattung auffassen zu müssen; ich möchte dagegen diese Lamelle mit der weniger entwickelten rosendornförmigen Verbreiterung der Sporangiophoren mancher Aehren von *Stachannularia*, sowie mit den Anhängseln an den Bracteen bei *Calamostachys mira* vergleichen, und daher jene RENAULT'schen Aehren bei unseren *Calamostachys* belassen.

Eine etwas andere Befestigungsweise der Sporangiophoren schreibt GRAND' EURY seiner *Volkmannia pseudosessilis* zu, nämlich die hakig nach unten gebogenen Säulchen aus dem äusseren Blattwinkel unter dem Deckblatt entspringend. SCHENK glaubt Aehnliches bei Aehren von Oelsnitz, die er zu *Annularia brevifolia* Brongn. zieht, gesehen zu haben. Wenn dieser Fall nicht etwa von ähnlichen rosendornförmigen Trägern herrührt, wie es bei *Stachannularia* vorkommt, so müsste hier wohl eine eigene Gattung vorliegen.

Auch an *Palaeostachya* schliessen sich eigenthümliche Fälle an. *Huttonia spicata* Sternb. besitzt eine Organisation, welche später beschrieben werden wird und sie vermöge der aus dem inneren Bracteenwinkel hervorbrechenden Sporangiophoren an *Palaeostachya* anreiht, wovon sie durch Scheiben unter den Deckblattkreisen, die mit ihnen verwachsen sind, verschieden bleibt. Bis auf diese Scheiben

gleichen die *Huttonia*-Aehren den sogenannten Macrostachyen, von denen aber ein Theil sich als *Palaeostachya*, eine dagegen (*Macr. Solmsi*) als *Calamostachys* herausgestellt hat. Man kann geneigt sein, wegen der Stellung der Sporangienträger *Huttonia*, *Palaeostachya* und *Macrostachya* (deren Mehrzahl) in eine Gattung zu vereinigen; indessen glaube ich bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse besser *Huttonia* getrennt von *Palaeostachya* zu lassen und *Macrostachya* nur für solche Aehren zu verwenden, über deren Sporangiophoren man noch nichts Näheres weiss. Was freilich RENAULT als *Equisetites* (*Macrostachya* al. aut.) *infundibuliformis* beschreibt, ist durch fehlende Sporangiophoren und je ein grosses auf das Deckblatt gelagertes Sporangium hiervon jedenfalls sehr abweichend (REN., recherches t. 4 f. 19—23) und mit *Palaeostachya* nicht zu vereinigen, sondern eher *Volkmannia* oder selbst *Bowmanites* verwandt.

Unter den Ansichten über die Gruppirung der Fruchtgattungen der Calamarien ist auch die hervorgetreten (s. RENAULT, cours de Botan. foss. II), dass sie sich nach den Gattungen *Asterophyllites* und *Annularia* scheiden. Jener sollen die Palaeostachyen (Volkmannien Ren.) entsprechen, dieser die Calamostachys (Brukmannien Ren.). Auch SCHENK neigt dieser Anschauung zu. Dafür lässt sich geltend machen, dass gerade die neueren Entdeckungen von noch verbundenen sterilen und fertilen Theilen dieser Pflanzen gezeigt haben, dass 3—4 Annularien-Arten wirklich Aehren mit der Organisation von *Calamostachys* (incl. *Stachannularia*) besitzen, so dass zusammengehören:

Annularia longifolia mit *Stachannularia tuberculata* (nach GEINITZ und STERZEL),

Ann. ramosa (*radiata* Aut.) mit *Calamostachys ramosa* (s. oben S. 71),

Ann. sphenophylloides mit *Stachannularia* cf. *calathifera* (nach STERZEL),

Ann. brevifolia Brongn. (cf. *sphenophylloides*) mit *Calamostachys* (*Volkmannia?*) cf. *pseudosessilis* Grd. Eur. (nach SCHENK, indessen ist der Zusammenhang dieser Theile der Abbildung nach freilich noch nicht sicher gestellt).

Auf der anderen Seite werden *Palaeostachya*-Arten als mit Asterophylliten zusammengehörig betrachtet. Hier fehlt es noch sehr an guten, unzweifelhaften Beobachtungen. *Palaeost. elongata* Presl sp. lässt, wie ich gezeigt habe, an seinen Stengeltheilen nur ganz ungenügende Spuren von Blättern wahrnehmen und andere Angaben der Zusammengehörigkeit beruhten bisher nur auf Annahmen. Im beschreibenden Theile werden wir weiter unten bei *Palaeostachya pedunculata* auch Asterophylliten-Beblätterung bemerken. Dagegen giebt es andere Fälle, welche die Vermuthung der ausschliesslichen Zusammengehörigkeit von *Asterophyllites* und *Palaeostachya* widerlegen oder doch unwahrscheinlich machen. Schon jener Zweig mit endständiger *Macrostachya Solmsi* (*M. infundibuliformis* var. *Solmsi*, Steink. Cal. 1876 Taf. 18 Fig. 3) zeigt Asterophyllitenblätter; die meisten anderen beblätterten Stengel, welche gleichzeitig ährentragend gefunden wurden, haben aber an den Aehren nicht deren Zugehörigkeit zu *Calamostachys* oder *Palaeostachya* erkennen lassen. Indessen werden wir jetzt (s. unten) für *Calamostachys paniculata* sowie *C. longifolia* die grösste Wahrscheinlichkeit für die Zusammengehörigkeit auch mancher Asterophylliten und *Calamostachys* beibringen können. — Endlich ist aber noch darauf zu verweisen, dass auch *Cingularia* asterophyllitenartige Zweige hat, ebenso wie *Bowmanites* nach Binney.

Wir können daher einer solchen Unterscheidung von *Asterophyllites* und *Annularia* auch nach den Fruchtähren, wie wir sie bei Renault finden, um so weniger zustimmen, als die Unterschiede in den anatomischen Verhältnissen im Uebrigen nach Renault selbst minimale sind (cours II S. 143). Stamm und Zweige besitzen bei beiden Gattungen Gefässbündel, welche analog den Equiseten mit einem hohlen Canale verbunden und kreisförmig um den weitmaschigen Markcylinder gestellt sind, entwickelter bei *Asterophyllites* als bei *Annularia*. Die Rinde bei jener dicker als bei dieser. Wir müssen dazu bemerken, dass dagegen Williamson die Anatomie der Asterophyllitenzweige hiervon wesentlich verschieden angiebt, indem er sie ganz oder nahezu übereinstimmend mit der von *Sphenophyllum* findet und ihnen einen 3seitigen centralen Holzkörper zuschreibt. Renault vermuthet daher wohl mit

Recht, dass die von WILLIAMSON untersuchten Stengelreste mindestens zum Theil *Sphenophyllum* angehört haben möchten. Möglich wäre auch, dass Manches von dem, was man *Asterophyllites* zu nennen pflegt, mit einnervigen ungetheilten Blättern, anderen Gattungen entstammte. Keinenfalls entsprechen diesen Unterscheidungen auch jene bei den Fruchtähren zu machenden, und wir finden insbesondere für *Calamostachys* nicht ausschliesslich Annularienbeblätterung und nicht für *Palaeostachya* allein die Blattform der Asterophylliten.

Noch weniger würde, wenn man eine solche Vermuthung hegen sollte, sich bestätigen, dass für *Calamites* nur die eine oder andere Fruchtform gelte, oder dass die einen nur baumförmige, die anderen nur krautartige Gewächse gewesen seien.

Auch bezüglich des Aehrenstandes könnte man Gattungsverschiedenheiten vermuthen, die sich hierauf gründeten. Indessen lehrt die nachstehende Uebersicht, dass dieser Charakter nicht immer constant ist. Man kennt bei

Stachannularia tuberculata quirlförmigen Aehrenstand, wie bei *Aphyllostachys* (Göpp.), die freilich nicht blattlos ist. Aehrenstiel eingliederig. Die Lugauer Exemplare scheinen aber weniger Aehren im Kreise besessen zu haben als die von Ilmenau von mir beschriebenen.

Auch *Stachannularia* cf. *calathifera (Annularia sphenophylloides)* hat mindestens 2 (vielleicht 4?) an den Gliederungen des Stengels stehende Aehren mit eingliederigem Stiel.

Sehr regelmässig rispenförmige Aehrenstände finden sich bei *Calamostachys paniculata*, *longifolia*, *Ludwigi*, *germanica*; *Paracalamostachys rigida*, *polystachya*; *Palaeostachya pedunculata*, *gracillima*.

Unregelmässige Rispe, die sich mit einzelnen endständigen Aehren an mehrfach gegliederten und beblätterten Endzweigen mischen, bei *Calamostachys ramosa* (zu *Annularia ramosa*), *Palaeostachya elongata*.

Wohl ebenso bei *Paracalamostachys (Asterophyllites) striata*, wo rispenförmige und einzelne endständige Aehren vorkommen.

Zerstreut am Stengel oder Stamm stehen *Palaeostachya arborescens* (diese meist auf eingliedrigem Stiel, jedoch manchmal auch auf vielgliedrigem Zweig endständig), *Huttonia spicata*, *Cingularia typica.*

Nur endständig auf beblättertem vielgliedrigem Zweige ist gefunden *Calamostachys Solmsi.*

Die anderen Arten sind ihrem Verhalten nach in dieser Beziehung noch unbekannt.

Die hier erörterten Erwägungen führen uns jetzt zu folgender Uebersicht der Gattungen nach Fructificationen.

1. Die Sporangiophoren sind Säulchen, welche, wohl meist indem sie sich an der Spitze schildförmig erweitern, die Sporangien tragen.

Calamostachys: Säulchen aus der Aehrenaxe in dem Zwischenraume zwischen zwei benachbarten Deckblattkreisen, entfernt von diesen entspringend und senkrecht abstehend.

Typus *Stachannularia*: Aehrenaxe dick, hohl, Trägersäulchen manchmal nach oben sich rosendornförmig in eine Lamelle erweiternd.

Typus der *C. Grand' Euryi* und *Decaisnei:* senkrechte Lamelle zwischen Trägersäulchen, Aehrenaxe und dem nächst höheren Deckblatt ausgespannt, auch noch unter das Säulchen herabgehend.

Typus der *Eucalamostachys:* Trägersäulchen frei, ohne lamellare Erweiterung.

Palaeostachya: Säulchen aus dem Deckblattwinkel oder dessen unmittelbarer Nähe entspringend, schief aufsteigend.

Typus der *P. elongata:* Aehren kleiner, Bracteen locker, Habitus von *Calamostachys.*

Typus der *P. arborescens:* Aehren gross, Bracteen gedrängt, Habitus der Macrostachyen oder Huttonien.

Huttonia: unter dem Bracteenwirtel noch eine Scheibe als Anhängsel, steil abstehend oder etwas abwärts gerichtet, zum Theil mit dem Bracteenkreis verwachsen.

2. Die Sporangiophoren werden durch eine eingeschnittene flach ausgebreitete Scheibe unmittelbar unter dem sterilen Blattkreise gebildet und tragen auf der Unterseite Sporangien:

Einzige Gattung **Cingularia**.

3. Sporangiophoren unbekannt:

Paracalamostachys, vom Typus der Calamostachys.

Macrostachya, grosse Aehren, vom Typus der Huttonien.

Den obigen Gattungen kann man vielleicht noch hinzufügen:

4. Aehren mit fehlenden Sporangiophoren:

Volkmannia und *Sphenophyllum*, Sporangien im Blattwinkel sitzend, einzeln. Die Anatomie von *Sphenophyllum* ist in vielen Stücken abweichend von Calamarien.

5. Noch fraglicher *Bowmanites*, mehrere Sporangien auf jedem Deckblatt sitzend.

6. *Pothocites*, wohl Verläufer von *Phyllotheca*, nach Williamson[1]) viele Kreise von Sporangien auf der Aehrenaxe zwischen je zwei Bracteenwirteln befestigt, wie eine durch sterile Blattkreise und Quergliederung unterbrochene lange Equisetumähre erscheinend, anscheinend jedoch ohne Sporangiophoren. — Nach Kidston[2]) der Fruchtstand zu *Archaeocalamites*.

Hierzu sei noch bemerkt, dass man, wenn man es vorziehen sollte, die Reste, welche hier unter der Benennung *Paracalamostachys* und *Macrostachya* aufgeführt sind, auch unter die vorausgehenden fraglich vertheilen könnte, demgemäss die erstere Bezeichnung durch *Calamostachys* (?), resp. *Palaeostachya* (?), die zweite durch *Palaeostachya* (?) resp. *Huttonia* (?) ersetzen könnte.

---

[1]) Royal Institution of Great Britain, 16. Febr. 1883, on some anomalous Oolitic und Palaeozoic forms of Vegetation, p. 9, Textfigur. — Vergl. N. Jahrb. für Miner. etc. 1884, 1. Bd. S. 297. — Referat nebst Figur und Bemerkung S. 205.

[2]) S. oben S. 144.

I. Calamostachys SCHIMP.

Erste Reihe: *Eucalamostachys.* Sterile Zweige mit Asterophylliten-Beblätterung oder unbekannt, Aehren mit typischer *Calamostachys*-Organisation.

1. Calamostachys Ludwigi CARRUTH. sp.

Taf. XVIII Fig. 2. Taf. XXII Fig. 1—8. Taf. XXIII, XXIV.

Bereits in meinen früheren Beiträgen zur fossilen Flora (diese Abh. Bd. II, 1876 S. 38 u. 139) habe ich eine Beschreibung der von LUDWIG als Calamitenfrüchte bezeichneten Versteinerung im Spatheisenstein von Hattingen a. d. Ruhr gegeben. Das inzwischen in den Besitz der geologischen Landesanstalt übergegangene Stück ermöglichte dessen weiter fortgesetzte Untersuchung, deren Ergebnisse auf den Tafeln 22—24 zur bildlichen Darstellung gebracht wurden. Die nachstehenden Angaben sollen diese erläutern, wobei auf die vorhin erwähnte Beschreibung zu verweisen ist.

Das Stück von Hattingen zeigt auf zwei entgegengesetzten Seiten die Aehren im Längsbruch, auf zwei anderen im Querbruch. Fig. 1 u. 2 auf Taf. XXII sind die Ansichten der beiden Längsbrüche (den Fig. 1 u. 2 bei LUDWIG entsprechend), Fig. 3 u. 4 diejenigen des oberen und unteren Querbruches (entsprechend in umgekehrter Folge den Fig. 4 u. 3 bei LUDWIG). Die gleich numerirten Theile in jeder Figur geben die Lage der gleichen Aehren auf den Gesteinsflächen an.

Die Aehren sind sämmtlich unvollständig erhalten, nur an der Aehre No. 4 in Fig. 2 ist die Basis mit dem etwas gebogenen Aehrenstiele sichtbar, die Spitzen fehlen allen Exemplaren. Am besten im Längsbruch sind 1, 4, 7 erhalten; die mit *a* bezeichnete

Stelle der Aehre 1 habe ich in Fig. 5 vergrössert wiedergegeben. Hier ist auch die wenig gestreifte Aussenseite der Axe zu sehen, an derselben die deutlich markirte Quergliederung, welche durch die vorspringenden Bracteen bewirkt wird, während im Innern (oberer Theil der Figur) diese Quergliederung nicht hervortritt. Der horizontale Theil der Deckblätter *b* (Fig. 5) ist oft gespalten und ihre obere und untere Fläche giebt im Längsbruch getrennt verlaufende Linien. Der aufrechte Theil überragt kaum oder berührt nur die Basis des nächst höheren Bracteenwirtels.

Die Rosetten, welche der untere horizontale Theil der Deckblätter im Querbruch hinterlassen, und zwar sowohl im Abdruck der Unterseite (Fig. 3) als in dem ihrer Oberseite (Fig. 4), zeigen eine eigenthümliche federförmige Streifung der Blattfläche, welche schwach convergirend gegen den stets deutlichen Mittelnerv gerichtet ist, so wie es Fig. 8 in mässiger Vergrösserung zeigt. Diese Streifung erstreckt sich, wenngleich weniger deutlich, auf den nach oben gerichteten Theil der Bracteen. Die einzelnen Bracteen finde ich überall bis auf einen schmalen Umkreis unmittelbar an der Axe von einander getrennt, so dass ich sie als bis auf den Grund getheilt und frei annehmen möchte.

Als Anzahl der Bracteen im Kreis habe ich nach den besterhaltenen Wirteln schon in der früheren Abhandlung 12—16 nachgewiesen, das Maximum ist in Fig. 8 angenommen worden.

Die Trägersäulchen *t* (Fig. 5, 6) kommen zwar meist nicht ganz vollständig zum Vorschein, besonders vermisst man gewöhnlich die an ihrer Spitze sich ausbreitende Scheibe; aber sie ist mehrfach angedeutet, auch besonders in Querschliffen wiederholt recht vollständig beobachtet worden, wie ich in Fig. 6 gezeichnet habe. Meist erscheint der Träger als hohles Röhrchen im Gestein, weil die organische Substanz verloren gegangen und nicht petrificirt ist, aber öfters ragen in den Hohlraum noch von der Aehrenaxe aus zapfenförmige Stäbchen hinein, welche den Rest der versteinerten Masse darstellen (Fig. 4).

Die Sporangien (s. Fig. 6) von länglich eiförmigem Umriss im horizontalen Durchschnitt sind nicht immer scharf kenntlich, was

von der Richtung des Aufbrechens der umschliessenden Gesteinsmasse abhängt, doch häufig sehr gut erhalten. Ihre Hülle ist verkohlt und verhältnissmässig dick; ist aber die organische Substanz verschwunden, so wird oft nur der innere und äussere Abdruck sichtbar und der letztere umgiebt die innere Contour concentrisch, mantelförmig, was LUDWIG zu der Auffassung eines die Sporangien gemeinschaftlich umgebenden Schlauches geführt hatte. Das Verhältniss ist das in Fig. 6 wiedergegebene. Zwischen 2 benachbarten Sporangien bleibt manchmal eine Lücke, wie in der Figur unten rechts, in welchem Falle die Aussenfläche der Sporangien entblösst wird. — LUDWIG hatte 5 Träger im Kreis angenommen, wir sehen indessen, dass es 6 waren, wie auch Fig. 6 angiebt. Hierin unterscheidet sich unsere *C. Ludwigi* nicht von *Binneyana*. — Die Sporangien stehen zu 4 um jeden Träger, und zwar in der Stellung wie Fig. 7 im Querbruch vergrössert zeigt: bei verticaler Aehrenaxe je 2 Sporangien horizontal neben und je 2 vertical über einander.

Weitere Aufschlüsse ertheilen mikroskopische Dünnschliffe, deren mehrere von dem Stück angefertigt wurden. Die anatomische Structur ist sehr gut erhalten, wo die Versteinerung wirklich stattgefunden hat; wo diese fehlt oder wo starke Umwandlung in Kohle eingetreten, ist natürlich die Erhaltung mangel- oder lückenhaft [1]).

Taf. XXIII Fig. 1 giebt in 16facher Vergrösserung das Bild eines Querschliffes durch eine Aehre und zwar ungefähr in der Höhe der Sporangiophoren. Der Schliff ist nicht völlig rechtwinklig zur Axe, daher enthält er nur einen Träger und auch diesen nicht vollständig. Die Axe *a* mit Mark, Holzkörper und Rinde *d* nimmt den centralen Theil ein, bei *t* ein Sporangienträger angedeutet. 12 Sporangien *sp*, meist von Eiform im Durchschnitt, umgeben im Kreis die Axe und berühren sie zum Theil, ganz in

[1]) Die von mir hergestellten Schliffe sind zu dick, als dass sie die Zellen in scharfen Linien sehen liessen; da die Schliffe etwas schief gehen, erscheinen alle Zellenwände sehr dick und schwarz, das Lumen viel zu klein, weil die Wandungen in undurchsichtige Kohle umgewandelt sind.

mineralische Substanz eingebettet. Weiter nach aussen stellen sich viele Lücken ein, doch sieht man noch die Stellen *u*, wo die Bracteen des nächst tieferen Kreises getroffen sind.

Die Axe der Aehre ist in Taf. XXIV Fig. 1 stärker (70fach) vergrössert dargestellt. Der innerste Theil des Markcylinders, *a*, ist durch Spatheisensteinmasse ausgefüllt, nur der äussere Theil desselben, *b*, hat sich noch erhalten und stellt ziemlich weite polygonale Zellen vor.

Der Holzkörper *c* ist deutlich dreiseitig im Querschnitt mit abgestumpften Kanten. Diese Form ist nicht bei allen Dünnschliffen in gleicher Deutlichkeit vorhanden, bei anderen sehr verwischt, fast rund. Ich habe 3 Schliffe mit je 2 Aehrenschnitten. Die Elemente des Holzkörpers sind entschieden radial gestellt; ihre Verbindung mit dem Markkörper geht aus Fig. 2 derselben Tafel hervor (120fach vergrössert), wo *b* und *c* dieselbe Bedeutung haben wie vorher. Ein Längsschliff, welcher wegen Kleinheit des Holzkörpers und dessen unvollständiger Erhaltung schwer und nicht ganz genügend herzustellen ist, hat doch die Existenz von Tracheïden ergeben.

Der Holzkörper wird von weitzelligem Parenchym umgeben, *d*, welches die dicke Rinde bildet, indessen ziemlich rudimentär erhalten ist. Man kann im unteren Theile der Figur besonders 3 Lagen bemerken, die von späthiger Mineralmasse unter sich und von *c* getrennt werden. Dicht am äussersten Rande stellen sich viele Lücken ein, doch ist die Grenze der Oberfläche meist scharf kenntlich.

Der Träger *t* ist hier nur auf eine kurze Strecke noch erhalten, in anderen Schliffen vollständiger, und es konnte während des Schleifens gut beobachtet werden, dass die Spitze sich stets scheibenförmig ausbreitet und über die Sporangien legt. Meist ist die Substanz des Trägers verschwunden und seine Form aus dem Hohlraume zu entnehmen, der einen scharfen Abguss des Trägers liefert.

Der Kreis der Sporangien *sp* ist in Taf. XXIII Fig. 1 am vollständigsten wiedergegeben. Man sieht daraus, dass ihre Form etwas variirt, zum Theil durch Unregelmässigkeiten, wie Ein-

schnürungen (neben *t* rechts) oder Aussackungen (unten rechts). 2 solche Sporangien sind auf Taf. XXIV Fig. 3 und 4 (70fach vergrössert) dargestellt. Die Wand dieser Kapseln ist aus nur einer Lage von Zellen gebildet, im Durchschnitt fast rechtwinklig erscheinend, zahlreich. Nicht selten kann man die Oberfläche der Wandung selbst sehen, wie schon an der Aussackung in Fig. 3 rechts unten, weit besser aber in Fig. 4. Es sind gestreckte prosenchymatische Zellen, deren Grenzlinien sehr fein, aber mit einer eigenthümlichen, schwer aufzuklärenden, constanten Zeichnung verbunden sind, die für sich allein in Fig. 5 wiedergegeben wurde. Auf der Contour der Zelle stehen stärkere kurze gebogene schwarze Querlinien oder Querleistchen etwa senkrecht, treffen in den benachbarten Zellen meist auf einander; seltener alterniren sie und verbinden sich oft zu geschlossenen Räumen, die perlschnurartig oder wie an einander gereihte kleinste Zellen die Wandungen der grösseren Zellen entlang laufen. Da dieselben nicht von Verdickungen der Membran herrühren, bleibt ihre Bedeutung problematisch. Diese Zeichnungen nehmen ihren Anfang schon in dem Querschnitt der Sporangienwand, welche auf Taf. XXIII Fig. 2 von zwei benachbarten Sporangien besonders dargestellt wurde und welche in Taf. XXIV Fig. 3 bei *r* (oben) Verzweigung erkennen lässt. Weniger vollständig, doch ähnlich hat Williamson diese Erscheinung bei *Calamostachys Binneyana* gesehen (organ. etc. Part V, 1873 Taf. VI Fig. 39).

Die Sporangien sind von Sporen erfüllt (Macrosporen), welche oft in grosser Anzahl zusammenliegen. Sie sind kuglig, bisweilen ein wenig dreiseitig, womit die Andeutung dreier Riefchen übereinstimmt, welche nicht selten sich bei ihnen zeigen und die kugelig-tetraëdrische Gestalt derselben beweisen. In Fig. 3 auf Taf. XXIII sind 2 Sporen stark vergrössert (180fach) gezeichnet. Sehr oft sind die Sporen mit einer mineralischen, mehr oder weniger concentrischen Hülle umgeben, die den Anschein einer sehr dicken Membran erzeugen kann, welche es jedoch nicht ist.

Die Bracteen *u* in Taf. XXIII Fig. 1 sind nur zum Theil soweit erhalten, dass man den Umriss ihres Querschnittes, und zwar diesen an den kleinen Zellen verfolgen kann, welche die äusserste Schicht bilden.

In sehr wesentlichen Punkten stimmt unsere *Calamostachys* mit der von *C. Binneyana* nach WILLIAMSON überein, doch ist Einiges, wie die Dimorphie der Sporen, hier nicht festgesetzt, der Holzkörper der Axe aber mit seinen centrifugalen Elementen besonders bemerkenswerth.

Mit den in Spatheisenstein umgewandelten Aehren von Hattingen darf man, was die Art anbelangt, wohl gewiss auch solche identificiren, welche nur in Abdrücken erhalten sind und dann auch von den Sporangialkreisen nichts oder wenig erkennen lassen. Dahin gehört die auf Taf. XVIII Fig. 2 abgebildete Aehrenrispe von Grube Hibernia bei Gelsenkirchen in Westphalen.

Dieses schöne Stück hatte bereits v. RÖHL in seiner Steinkohlenflora von Westphalen (Palaeontogr. 18. Bd. 1869 S. 19 Taf. VII Fig. 1) unter dem Namen *Volkmannia elongata* beschrieben und abgebildet. Allerdings ist die Aehnlichkeit der einzelnen Aehren mit der PRESL'schen Art nicht unbedeutend, wenn man auf die Beobachtung der Sporangiophoren verzichten muss. Indessen sind bei *Palaeostachya (Volkm.) elongata* PRESL die Aehren bedeutend länger, die Bracteen mehr bogig, am Grunde nicht so flach ausgebreitet wie bei *Cal. Ludwigi*, auch wohl etwas weniger breit; die Stellung ist ausserdem bei jener unregelmässiger als bei dieser. *Palaeostachya pedunculata* würde in Manchem unserer Pflanze noch näher kommen, ist aber ebenfalls generisch verschieden.

Das Exemplar ist mit einem grossen Theile der Sammlung des Herrn VON RÖHL in den Besitz der geologischen Landesanstalt übergegangen. Es war in der Absicht, es besser zu conserviren, von dem früheren Besitzer dick mit Firniss überzogen, dadurch aber leider ganz unkenntlich geworden. Nach Entfernung dieses Ueberzuges mittelst Aether und Weingeist hatte das Stück zwar etwas gelitten, war aber nun wieder der erneuten Untersuchung zugänglich, die wegen mehrfacher Abweichungen der RÖHL'schen Figur vom Original nothwendig geworden war.

Die zunächst folgende Beschreibung möge durch unsere erneute Abbildung unterstützt werden.

Das Rispenstück hat 24^{cm} Länge und trägt eine Menge von Aehren, die sich auf 6 Gliederungen vertheilen, und zwar so, dass man wohl überall je vier der-

selben anzunehmen hat. Eine endständige Aehre schliesst die ganze Rispe ab. Die Axe wird von einem dünnen Zweige von 3^{mm} Breite gebildet, dessen längsgestreifte Glieder oben 31, unten 46^{mm} Länge besitzen und an den Knoten bisweilen ganz wenig angeschwollen sind.

Die Aehren werden an ihrer Insertion von schmalen Blättern gestützt; diese sind aufwärts gebogen, einnervig, reichen wohl bis gegen die Hälfte oder ein Drittel der nächsten Aehre. Aehren kurz gestielt, nur ein Stielglied, das dünn und gleich stark (nicht verdickt, wie Röhl zeichnete) ist, wie auch die Aehrenaxe. Aehren (ohne Stiel) bis 67^{mm} und darüber lang, aber auch kürzer; Aehrenglieder 4^{mm} lang, eine vollständig erhaltene Aehre zählt 17 Bracteenquirle. — Bracteen bogig, aufwärts gerichtet, lanzettlich, spitz, den nächsten Wirtel bis zur Hälfte bedeckend.

Von Sporangiophoren ist nichts, von Sporangien nur hie und da ein vereinzeltes rundes, zum Theil losgelöstes und aus der Aehre gefallenes Körperchen (*s*) zu entdecken von $1{,}8^{mm}$ Durchmesser und fein erhaben punktirt.

Vorkommen. *Calamostachys Ludwigi* dürfte eine der häufigeren Arten sein; sie ist aber bei mangelhafter Erhaltung besonders mit *Palaeostachya pedunculata* leicht zu verwechseln. *Calamost. typica* Schimper ist wohl mit unserer Art zu vereinigen. Sie liegt auch von Orzeche in Ober-Schlesien vor (Sachse ded.).

2. Calamostachys Binneyana Schimp.
Taf. XXI Fig. 7.

Was Binney als Frucht von *Calamodendron commune* publicirte, dann von Carruthers mit dem Namen *Volkmannia Binneyi* belegt wurde, erhielt von Schimper (1869) den vorstehenden besser klingenden Namen. Es scheint aber nicht Alles, was in England so benannt wurde, der gleichen Species anzugehören, da nach Angabe von Williamson auch Reste wie Taf. XXII Fig. 9 mit gleichem Namen belegt werden. Für Vergleich mit den bei uns vorkommenden *Calamostachys* dürfte daher die auf Taf. XXI Fig. 7 gegebene Abbildung eines Exemplars der echten *Calamostachys Binneyana* von Werth sein, welche mir durch eine Ansichtsendung von Herrn Williamson ermöglicht wurde.

Das kleine Bruchstück, welches nur 9 Blattquirle umfasst, ist mit der Spitze 11^{mm} lang, 4^{mm} breit. Axe 1^{mm} breit, Glieder $1{,}25^{mm}$ hoch. Der horizontale Theil der Bracteen ist fast 2^{mm} lang; sie biegen dann vertical um und reichen mit den Spitzen etwas über

den nächsten Wirtel hinaus. Die Fruchtträger sind 1,2—1,3^{mm} lang, an der Basis etwas verbreitert, an der Spitze schildförmig; Sporangien bis 1^{mm} längsten Durchmesser.

Der oberste Blattkreis ist noch halb geschlossen, die Blattspitzen sind weggebrochen. Es sind 6, vielleicht auch mehr Blättchen im Halbkreis. Nach WILLIAMSON's mikroskopischen Schliffen sind die Deckblätter an der Basis scheidenförmig verwachsen, was an dem vorliegenden Exemplare nicht festgesetzt werden konnte. Zwischen dem 2. und 3. Blattquirle von oben sind die zu 4 gruppirten Sporangien zu sehen, welche eine sternförmige Zeichnung veranlassen.

In vielen Stücken ist *Calamostachys Binneyana* der *C. Ludwigi* ähnlich, ist aber viel kleiner, die Deckblätter sind am Grunde scheidenförmig verwachsen, mindestens auf ein viel grösseres Stück als bei *C. Ludwigi.* — Schon aus BINNEY's schönen Figuren weiss man, dass die Sporangiophoren zu sechs im Kreise standen.

Das abgebildete Stück stammt wie andere von den englischen Autoren untersuchte Stücke aus dem unteren Theile der coal-measures von Oldham in Lancashire. Nach BINNEY und brieflichen Notizen von WILLIAMSON ist Folgendes hinzuzufügen: Alle englischen kohleführenden Schichten liegen bekanntlich über dem sog. Millstone grit. In dem Hügellande zwischen Lancashire und Yorkshire folgen in geringem Abstande über dem Millstone grit mehrere harte Gesteinslagen, die Ganister beds, welche voll sind von marinen Muscheln, hauptsächlich *Aviculopecten papyraceus* und Goniatiten. Zwischen diesen Schichten befinden sich einige Kohlenlagen von wenigen Zollen bis 2 Fuss Mächtigkeit und in einigen dieser Kohlenflötzchen oder in der hangenden Schicht (die ältesten und untersten Kohlen, die in England, nicht in Schottland, abgebaut werden) liegen zahlreiche Kalkconcretionen von $^1/_2$ Zoll bis 1 Fuss Durchmesser, deren Substanz vielleicht von den Kalkschalen der Ganister beds herrührt. — Aus diesen Concretionen sind die meisten der von WILLIAMSON angefertigten Präparate, sowie das hier abgebildete Stück entnommen, und ausser Oldham kommen auch von Halifax in Yorkshire ganz ähnliche Concretionen desselben Alters mit ähnlichen oder gleichen Resten.

Vorkommen. Ueber die Verbreitung der Art ist noch wenig bekannt. Ein wohl sicher hierher gehöriges Bruchstück sammelte ich auf der Rudolphgrube zu Volpersdorf bei Neurode, vom 13. Flötz (Waldenburger Schichten; 4^{mm} breit, Träger nicht sichtbar, aber Sporangien gerade in der Mitte zwischen je 2 Blattwirteln). Was mir sonst aus deutschen Gebieten an Aehren vor-

liegt, ist zwar zum Theil von ähnlichen Arten, aber nicht dieselbe und stammt aus der Stufe der Saarbrücker Schichten, welche jünger als die englischen Ganister beds sind. Die Angabe, dass die Art in Böhmen vorkomme, möge daher dahingestellt bleiben.

3. Calamostachys longifolia Sternb. sp.
Taf. XX Fig. 6; Taf. XXI Fig. 11.

Vergl. diese Abhandl. Bd. II, 1876, Steink.-Calamarien, S. 50 Taf. X Fig. 1.

Diese Art, welche ich auf den *Asterophyllites longifolius* Sternb. sp. bezog und daher mit dem Sternberg'schen Speciesnamen belegte, ist auch jetzt noch nicht in unmittelbarem Zusammenhange mit dem genannten oder überhaupt einem Asterophylliten gefunden worden. Dagegen kann auf Grund von Funden von Kattowitz ihre Zugehörigkeit zu *Calamostachys* nun festgestellt werden. Es sind folgende Vorkommen aufzuführen, die zu Vervollständigungen unserer Kenntnisse dienen.

Taf. XX Fig. 6, von Carl Georg Victor-Grube bei Neu-Lässig bei Gottesberg in Nieder-Schlesien.

Der erhaltene Theil der Rispe zeigt eine mittlere Axe *a* von 86^{mm} Länge, welche unten 5,8, oben 3,4^{mm} breit ist und deren 3 Glieder zusammen 77^{mm} betragen, doch ist das mittlere Stück nicht entblösst. An den Gliederungen treten zunächst feine, haarförmig dünne Blätter *b* als Stützblättchen auf, deren längstes an dem unteren Knoten 32^{mm} misst, fast so lang wie die Aehren unmittelbar über ihnen. Die schlanken, kätzchenartigen, kurz gestielten Aehren, schief aufwärts gerichtet, stehen, wie der oberste Knoten zeigt, zu vier an der Gliederung, eine Zahl, die auch an den übrigen Knoten vorausgesetzt werden darf. Keine Aehre ist ganz vollständig, die längste etwa 36^{mm} lang, indessen fehlt bei einigen nur wenig an der ganzen Länge. Querdurchmesser 5^{mm}. Deckblätter sehr schmal, zuerst schirmförmig abstehend, dann aufwärts gebogen, in zahlreichen gedrängten Wirteln. Sporangien sind zwischen ihnen zu erkennen, nicht aber deren Befestigungsweise.

In der Fortsetzung des Stückes nach oben finden sich noch mehrere Aehrenbruchstücke auf der Gesteinsplatte in solcher Stellung, dass sie zu einem an dieselbe Rispe gehörigen Wirtel passen. Danach würde der ganze Fruchtstand bis zu 16^{cm} verfolgbar sein und ist sicher noch länger gewesen.

Das schlesische Stück ist wenig verschieden von dem früher publicirten von Aachen. Die Stützblätter *b* sind vollständiger und daher ähnlicher den Blättern der unfruchtbaren Stengel oder dem

Asterophyllites longifolius, als dies früher schien; Aehren wenig kürzer.

Auf derselben Platte befinden sich Zweige des lang- und feinblättrigen *Ast. longifolius*, aber auch ein kräftiger Zweig (12^{mm} breit) mit schmalen langen (68^{mm}) Blättern mit Parallelstreifung wie bei *Asterophyllites striatus* (Taf. XX Fig. 3).

Taf. XXI Fig. 11 von Kattowitz, Wildensteinsegen - Grube, Ober-Schlesien (2fach vergrössert, nicht 4fach).

Einige Aehren, von deren einer die Figur entnommen, sind Bruchstücke bis 50^{mm} Länge und 6^{mm} Breite bei $2,4^{mm}$ Gliederhöhe, also etwas grösser als die vorigen. Sie sind aber schlank und ihre feinen linealen Bracteen stehen zuerst rechtwinklig ab, sind dann plötzlich aufwärts gebogen und reichen bis zur Basis des nächst höheren Bracteenwirtels, ganz wie bei den Aachener Exemplaren. Zwischen ihnen sind mehrmals deutliche Reste der dünnen Träger (von $2,4^{mm}$ Länge), an einer Stelle mit den kreisförmig nach ihrer Spitze zusammenneigenden Sporangien (reichlich 1^{mm} Durchmesser) zu erkennen, deren Oberfläche sehr fein gekörnelt ist.

Einzelne Aehren, deren Sporangien nicht gut erhalten sind, können am ehesten mit den Aehren von *Sphenophyllum angustifolium* verwechselt werden.

Vorkommen. Dem früher aufgeführten Vorkommen zu Eschweiler reihen sich hier solche von Nieder- und Ober-Schlesien an, sämmtlich in Schichten der Saarbrücker Stufe gelegen. Aus der Gegend von Waldenburg stammen ausser dem obigen Stücke von Gottesberg (Taf. XX Fig. 6), welches ich der Güte des Herrn Walter in Hermsdorf verdanke, noch solche von der Abendröthegrube bei Kohlau und wohl auch Glückhilfgrube bei Nieder-Hermsdorf. Das oberschlesische Stück (Taf. XXI Fig. 11) von Kattowitz ist von Herrn Bergreferendar Wenzel gesammelt; beide befinden sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt. Die Verbreitung geht aber sicher weiter, denn ich sammelte ein Stück auf der alten Halde der Amaliengrube bei Neuhaus bei Waldenburg (hangendster Theil der Saarbrücker Schichten) und erhielt ein anderes von Lazisk in Oberschlesien.

4. Calamostachys paniculata Weiss.

Taf. XXI Fig. 6. — Taf. XIX Fig. 3.

Mehrere Funde, welche Herr Dr. B. Kosmann, früher Berginspector zu Königshütte in Ober-Schlesien, machte und der geologischen Landesanstalt überwies, gestatten einige Vervollständigungen zu den Mittheilungen, welche in Steink.-Calamarien (1876) S. 59 Taf. XIII Fig. 1 enthalten sind.

Es sind weit weniger vollständige Reste als jener zuerst von mir bekannt gemachte, nämlich ein Stück einer Rispe mit sehr kurz gestielten Aehren, sowie einzelne Aehren. Diese sind meist ein wenig kürzer als bei dem vorhin citirten Exemplare, aber 3—4^{mm} breit, ihre Glieder 1,3—1,4^{mm} hoch; Bracteen zuerst abstehend, dann schnell nach oben gebogen, angedrückt, fein, erreichen die Basis des dritten höheren Gliedes oder gehen vielleicht noch darüber hinaus. An einigen sind auch die Sporangien zwischen den weggebrochenen Bracteen zu sehen und man kann dann auch Spuren der Halter wahrnehmen, wie Taf. XXI Fig. 6 angiebt. Danach gehört die Art wirklich zu *Calamostachys*.

In anderer Beziehung wird fernerhin durch das auf **Taf. XIX** Fig. 3 abgebildete Stück von Hermsdorf in Nieder-Schlesien unsere Kenntniss erweitert. Das ungleich vollständigere Gegenstück hierzu befindet sich in der Universitätssammlung in Breslau; dasselbe erhielt ich zum Vergleich, so dass ich hier eine Beschreibung des Ganzen, wie sie aus beiden Originalen sich gestaltet, geben kann[1]).

---

[1]) Unsere schon vor Jahren angefertigte Figur (Taf. XIX Fig. 3) stellt einen sehr blassen Abdruck der Sammlung der geologischen Landesanstalt dar, von dem sich durch Vergleichen und Zusammenpassen mit dem freundlichst durch Herrn Geh. Rath Römer erhaltenen Breslauer Pracht-Exemplare ergeben hat, dass jener nur der Gegendruck eines Theiles des letzteren ist. Dieses besteht nämlich aus 3 zusammengekitteten Stücken, auf denen sich 3 längere Zweige mit Aehren befinden. Der oberste Theil des mittleren Zweiges am Breslauer Originale entspricht unserem Abdruck, der nur etwas vollständiger ist als gerade dieser Theil des Breslauer Stückes. Das mittlere Bruchstück des letzteren ist von Schenk (in Richthofen's China) Taf. XXXVII Fig. 1 abgebildet worden, so dass der Zweig links in seiner Figur die ungefähre Fortsetzung unseres Originales nach unten bildet (nur ein ganz kleines Stück fehlt dazwischen). Wie ich er-

Das Breslauer Hauptstück enthält 3 nach unten etwas convergirende Stengel, der mittlere fast 35^{cm} lang und vollständig, die seitlichen unvollständiger, von gleichbleibender Breite. Alle drei sind ganz mit kleinen Aehrenrispen besetzt, die meist zu zwei gegenständig aus den Blattwinkeln an den Gliederungen entspringen. Der mittlere Zweig hat 10 Gliederungen (Knoten) und hiervon giebt Taf. XIX Fig. 3 den obersten Theil mit 4 Knoten (natürlich das Spiegelbild), der Zweig links in der Schenk'schen Figur den darunter folgenden Theil mit den nächsten 3 Knoten. Der Stengel ist 1^{cm} breit, seine Glieder oben 33, die untersten 39^{mm} hoch, längs gestreift und etwas faltig. An den etwas verdickten Knoten stehen Blätter, welche an unserem Exemplare 3—4, an den unteren Knoten bis zu 6^{cm} Länge erreichen, sehr schmal, spitz und einnervig sind. Die kurzen Aehrenrispen haben vielleicht zu mehreren an der Gliederung gestanden, da man leichte rundliche Eindrücke an den Knoten bei dem Breslauer Exemplare für die Narben abgefallener Aehrenrispen nehmen könnte (die indessen weit weniger deutlich sind als in der Figur bei Schenk), allein es sind immer nur 2 Reihen solcher Aehrenstände erhalten. Die Spindeln der Aehrenrispen sind dünn, diese sind junge Triebe und zeigen am oberen Theile des Stengels nur zwei, weiter unten auch drei Gliederungen, an jeder 2 Aehren und eine Endähre, so dass mehr oder weniger vollständig 5 oder 7 Aehren in jeder Rispe auftreten. Ob die Aehren zu mehr als 2 an der Gliederung vorhanden waren, lässt sich nicht bestimmt ausmachen, ist aber wahrscheinlich. Die Aehren werden von Blättern gestützt, welche weit kürzer sind als die am Stengel befindlichen. Sie sind sehr kurz gestielt bis fast sitzend, Aehrenstiel bis 2^{mm} lang, Aehren bis 22^{mm} lang, aber meist kleiner, bis $4{,}5^{mm}$ breit, nach beiden Enden zugespitzt. Bracteen aufrecht angedrückt, manchmal mehr abstehend und etwas aufgeblättert, dann auch Spuren der Sporangien, aber keine Sporangiophoren zeigend.

Die Form der Aehren ist ganz die von *Calamostachys paniculata*, der wir sie zurechnen. Da aber die Aehren sich offenbar im Jugendzustande befinden, so könnte man auch an andere Arten denken. Doch unterscheidet sich *Paracalamostachys polystachya*, die nächststehende, schon durch länger gestielte Aehren. Taf. XII Fig. 1 *A* (Calamarien, 1876) ist als ident mit unserer Pflanze zu betrachten, nicht, wie damals fraglich gelassen wurde, mit *Calamostachys rigida*.

---

fahre, wird auch Stur eine Abbildung des Breslauer Stückes bringen; die unserige ist ohne Kenntniss von dem letzteren hergestellt.

Uebrigens widersprechen sich die Fundortsangaben. Während Schenk »Orontowicz in Oberschlesien« angiebt, soll das Breslauer Original von der »Sophiengrube bei Charlottenbrunn« stammen und unser Gegenstück nach der von Mitscherlich beigegebenen, sehr genauen Fundortsbezeichnung von der oben angenommenen Stelle bei Waldenburg. Die letztere Angabe halte ich für die richtige und ist sie daher hier aufgenommen worden.

Von *Calamostachys Binneyana*, die noch kleiner ist, unterscheidet sich *paniculata* sogleich durch längere Bracteen.

Vorkommen. Dr. KOSMANN fand 3 Stücke 2^m über dem Gerhardflötz zu Königshütte und zwar an verschiedenen Punkten (Krugschacht II Mittelsohle der 165^m-Sohle, sowie beim Heinrichschacht im Erbreich II 58^m-Sohle). Das niederschlesische Stück (Taf. XIX Fig. 3) stammt von Hermsdorf aus »Schieferthon zwischen den Flötzen der Glückhilf und Beste Grube« (MITSCHERLICH'sche Sammlung der Bergakademie). Dieses sowie das früher beschriebene Stück von Waldenburg gehört der Stufe der Saarbrücker Schichten an, welche in Oberschlesien ungefähr mit dem Gerhardflötz beginnend angenommen werden kann. Unter demselben erst liegen die Sattelflötzschichten, welche eine gewisse Annäherung an die tiefere Stufe der Waldenburger Schichten zeigen. — In Westphalen kommt die Art auf Zeche Neu-Iserlohn bei Lütgendortmund vor (WEDEKIND ded.).

5. Calamostachys (?) nana n. sp.
Taf. XXI Fig. 10.

Calamostachys minima. Spicae graciles exiguae, 8—9^{mm} longae; bracteae paucae, tenuissimae, parvulae brevesque, subrectae, paullo arcuatae; sporangia parvula, columella, ut videtur, internodii dimidio affixa.

Sehr klein und zart. Wenige Aehren treten zu einem Aehrenstand zusammen. Diese Aehren werden 8—9^{mm} lang bei kaum 1—$1{,}5^{mm}$ Breite; die Glieder sehr kurz, $^1/_2{}^{mm}$ hoch; feine, kurze, steil abstehende, wenig gebogene Deckblättchen, zwischen deren Kreisen rundliche Körperchen, die Sporangien, liegen, welche ihrer Gruppirung nach an einem Mittelsäulchen angeheftet waren, dessen Spuren man wohl auch noch wahrnehmen kann. Freilich ist dies nur bei guter Beleuchtung und nicht völlig bestimmt zu sehen, weshalb die Einreihung in *Calamostachys* noch fraglich gelassen werden mag. Die Vergrösserung neben Fig. 10 giebt das geschilderte Bild wieder.

Vorkommen. Das Pflänzchen ist auf einer der von Dr. Kosmann zu Königshütte in Ober-Schlesien gesammelten Platten enthalten und stammt aus einer Schicht 1,45^{m} unter dem 45^{cm}-Flötze, westliche Maschinenstube in Krugschacht II, d. i. 5,25^{m} unter dem Muschelflötz oder 35,5^{m} unter dem Sattelflötz.

6. Calamostachys mira Weiss.

Der ersten Mittheilung über diesen interessanten Rest vom Plauenschen Grunde (diese Abhandl. II. Bd. Calamarien S. 43 Taf. III Fig. 1 u. Taf. IV Fig. 1) habe ich hinzuzufügen, dass dasselbe Stück neuerlich auch von Schenk (Richthofen's China IV. Bd. S. 232 Taf. 34 Fig. 5) behandelt und mit Geinitz als Aehre von *Annularia longifolia* aufgefasst worden ist. Kleine Abweichungen der letzteren Figuren von den meinigen haben wohl dazu beigetragen, die Pflanze anders einzureihen, doch muss ich die in meiner Fig. 1 *A* (die von mir selbst gezeichnet wurde) angegebenen, bei Schenk aber fehlenden, Anhängsel *a* als richtig festhalten. Indem ich übrigens auf meine frühere Abhandlung verweise, will ich nur vergleichsweise die ähnlichen Anhängsel citiren, welche Renault in seinem sogenannten *Equisetites infundibuliformis* (s. oben S. 158) beobachtete, woraus hervorgeht, dass die noch unerklärte Erscheinung sich doch wiederholt. Möglich, dass man sie auch mit den Lamellen bei *C. Grand' Euryi* (oben S. 157) etc. zusammenhalten darf als rudimentäre oder anders geartete, aber analoge Bildung.

Wollte man übrigens hierauf kein Gewicht legen, so würde *C. mirabilis* noch immer von *Stachannularia tuberculata* durch deren starke Axe unterschieden sein und dagegen zu *C. Ludwigi* die nächste Beziehung bekunden, welche letztere nur durch die nicht allmählige, sondern plötzliche Aufbiegung der Bracteen sich anders verhält.

7. Calamostachys superba Weiss.

Auch von dieser Art ist das früher von mir mitgetheilte Stück (l. c. S. 46 Taf. IV Fig. 2) neuerlich von Schenk (l. c. S. 232

Taf. 41 Fig. 7), und zwar fast gänzlich übereinstimmend gezeichnet worden. Die fehlenden Träger liessen die Gattung noch ein wenig zweifelhaft; ich glaube aber dieselbe Art auch in Aehrenstücken in Thoneisenstein von Fischbach bei Saarbrücken (von GOLDENBERG gesammelt) zu erkennen, deren eine noch das centrale Trägersäulchen an den Sporangien sehen lässt. Die Aehren haben die Tracht von *Stachannularia thuringiaca*, aber ohne deren breite Axe. — Wie es scheint, kommt die Art auch auf Zeche Heinrich Gustav bei Werne in Westphalen vor (WEDEKIND ded.).

8. Calamostachys germanica WEISS.

Steink.-Calamarien 1876, S. 47 Taf. XVI Fig. 3, 4.

Den l. c. angegebenen Fundorten kann auch Zeche Heinrich Gustav bei Werne in Westphalen zugefügt werden, von wo die Landesanstalt ein Stück von Herrn WEDEKIND erhielt.

9. Calamostachys Solmsi WEISS.

Macrostachya infundibuliformis var. *Solmsi* Weiss, Steink.-Calamarien 1876, S. 75 Taf. XVIII Fig. 1, 3, 4.

Diese Form wurde von mir früher als kleinere Varietät von *Macrostachya infundibuliformis* aufgefasst. Nachdem aber durch STERZEL die Abgrenzung dieser Art (cf. unten S. 197) unsicher geworden ist, dürfte es um so mehr geboten erscheinen, dieser Unsicherheit nicht noch weitere Ausdehnung zu geben, weshalb ich aus dem mindestens äusserlich zusammengehörigen Formenkreise der *M. infundibuliformis, carinata* etc. die obige abtrenne, da sie nach den Spuren ihrer Sporangiophoren unzweifelhaft zu den *Calamostachys* gehört, was zwar auch für die genannten nach STERZEL's eigner Angabe der Fall sein dürfte, indessen noch von ihm dahingestellt gelassen wird.

Die Beobachtung der obigen Species oder Form an anderen Fundpunkten bestätigt die Unterscheidbarkeit derselben. Sie wurde im Saarbecken auf Grube Itzenplitz im Hangenden von Flötz Sophie, Saarstollnsohle, von BÜCH gefunden (zeigt auch Spuren der Sporangiophoren); ausserdem in Nieder-Schlesien auf der Graf Hochberg-Grube bei Waldenburg von Herrn WALTER.

Zweite Reihe: *Stachannularia.* Sterile Zweige mit Annularien-Beblätterung, Aehren nur zum Theil typische *Calamostachys.*

10. **Calamostachys tuberculata** Sternb. sp. mit **Annularia longifolia** Brongn.

Eine Reihe von Abbildungen der Aehren dieser Species hat zuletzt Schenk (l. c. Taf. 34—36) gegeben, einige von Stücken, welche auch mir vorgelegen und zu Zeichnungen gedient haben. Schenk ist bemüht gewesen, den rosendornförmigen Fruchtträger in manchen der Aehren ohne Ausnahme als nicht vorhanden darzustellen, nämlich in das Trägerstielchen und ein an der Oberseite derselben sich mehr oder weniger eng anschmiegendes Sporangium aufzulösen, so dass statt jener dreieckigen Lamelle über dem Träger ein Sporangium zu denken sei. Ich kann nur erwiedern, dass alle meine früheren Bemerkungen hierüber auch jetzt noch gelten, und dass nur die ausserordentlich scharfe Ausführung der Zeichnungen des Herrn Verfassers, welche die von ihm vertretene Anschauung wiedergeben, es verursacht, dass der früher von mir dargelegte Sachverhalt irrig erscheint. Dagegen wird doch zugegeben, dass »Exemplare nicht selten sind, welche dazu führen können, nicht nur eine andere Form des Trägers, die sogenannte rosendornförmige, sondern auch eine andere Befestigungsweise der Sporangien anzunehmen«.

Neuere Funde haben mich das Vorkommen der Art bei Schwadowitz (untere Ottweiler Schichten) und Qualisch (obere Ottweiler Schichten) in Böhmen, bei Fischbach bei Saarbrücken (mittlere Saarbrücker Schichten) etc. kennen gelehrt. Die von Schwadowitz zeigen Sporangiophoren mit nur schwach rosendornförmiger Erweiterung am Grunde, die von Fischbach nicht.

11. **Calamostachys cf. calathifera** Weiss mit **Annularia sphenophylloides** Zenk. sp.

Einen sehr interessanten Fund hat Dr. Sterzel in Chemnitz (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1882 S. 685) in den Schichten von Lugau-Oelsnitz in Sachsen gemacht, wo er ein Exemplar der

bekannten *Annularia sphenophylloides* mit mehreren noch ansitzenden Fruchtähren auffand, dazu eine Reihe isolirter Aehren, deren Form mit jenen ansitzenden völlig übereinstimmt.

Diese Aehren sind auf Calamostachys-Charakter zurückzuführen, aber von einer anderen Erhaltung als gewöhnlich, so dass noch einige zweifelhafte Punkte für weitere glückliche Funde zu erledigen bleiben. Herr Dr. STERZEL hat mir die Vergleichung seiner Originale mit meiner *Calamostachys calathifera*, mit der er sie für ident erklärte, freundlichst durch Zusendung ermöglicht; das Ergebniss theile ich hier kurz mit.

Die Lugauer Exemplare sind sämmtlich kleiner (bis 5^{cm} lang) und haben entschieden weniger Deckblätter im Halbquirl als das Saarbrücker Exemplar (jene 6, dieses 9—10). Danach ist es nicht unmöglich, dass in beiden Fällen nicht ganz dieselbe Art vorliegt, obschon die Anzahl der Bracteen, wie bei *Calamostachys Ludwigi*, vielleicht nicht constant ist.

Die Aehren sind so erhalten, dass alle Blättchen einer Seite noch neben einander stehen, nicht die mittleren durch das Aufspalten beseitigt sind, und dass zwischen ihnen die Sporangien sichtbar werden. STERZEL betrachtet das als ganzes Blatt, was ich nur als starken kielartigen Mittelnerv aufgefasst hatte. Namentlich das Stück zu Fig. 2 bei STERZEL ruft den Eindruck hervor, der seiner Beschreibung zu Grunde liegt; weniger die anderen Stücke. Aber es ist doch das Ganze nicht so unzweifelhaft erhalten, dass man nicht zu der von mir angenommenen Auffassung zurückkehren könnte und neben dem starken vorspringenden Mittelnerven überall die glatte, etwas breite Blattfläche rechts und links anschliessend sehen sollte. Diese Blattfläche ist nach STERZEL die Oberfläche von je 4 um einen Punkt gruppirten Sporangien (am besten in seiner Fig. 4), die eine Quer- und Längstheilung des Feldes zwischen 2 Blättchen oder vielmehr deren Mittelnerv hervorrufen. So viel ist als völlig richtig anzusehen, dass 4 Sporangien um ein etwa in der Mitte des Axengliedes befestigtes Trägersäulchen gruppirt waren, nicht dass dieses rosendornförmig von oben herabreichte und die Sporangien hielt, wie ich es annahm. Nur glaube ich, dass die Sporangien fast überall nur zur oberen

Hälfte oder gar nicht zum Vorschein kommen, sondern ihre Körper durch die Blattfläche durchgedrückt erscheinen. Das Trägersäulchen selbst ist nirgend zu beobachten, sondern nur sein Endpunkt.

In gleicher Weise ist nun auch die Fig. 11 *A* in meiner früheren Abhandlung zu betrachten, so dass die zwei oberen Sporangien der zusammengehörigen vierzähligen Gruppe entblösst, die 2 unteren vom Blatt bedeckt sind.

Vorkommen. Ausser dem früher angegebenen Fundorte im Eisenbahneinschnitt bei Wellesweiler und auf Grube Dechen, Saargebiet (untere Saarbrücker Schichten), auch von Orzesche in Ober-Schlesien, durch Herrn SACHSE erhalten; die Erhaltung ist aber bei allen Funden nicht gut.

12. Calamostachys ramosa W.
mit Annularia ramosa, Calamites ramosus.

Die Beschreibung dieser Art ist bereits unter *Calamites ramosus* (s. S. 98 u. 106) geliefert worden. Hier sei nur bemerkt, dass die isolirten Aehren wegen ihrer Kleinheit am ehesten mit *Cal. paniculata* verwechselt werden könnten, aber durch ihre verhältnissmässig weit abstehenden Bracteen und die entsprechend geöffneten Sporangialräume der Aehrenglieder sogleich unterscheidbar sind.

Diese Art besitzt eine dünne Axe und weicht dadurch von den anderen Stachannularien merklich ab.

II. Palaeostachya W.

Erste Reihe: vom Typus der *P. elongata* oder *Calamostachys*-Typus.

13. Palaeostachya elongata Presl sp.

Taf. XXII Fig. 15.

Dem Radnitzer schönen Stücke, welches ich (diese Abh. II. Bd. Steink.-Calamar. S. 108 Taf. XV) näher zu beschreiben und abzubilden Gelegenheit hatte [1]), stelle ich eine Aehre im Thoneisenstein vom Myslowitzer Walde in Ober-Schlesien zur Seite, wovon ich ein Stück auf Taf. XXII Fig. 15 vergrössert gezeichnet habe. Die oberen Wirtel sind nicht in ganzer Breite erhalten, die Bracteen deshalb nicht vollzählig, aber ihre aufwärts gebogene Form und ihre Länge, die über $1^1/_2$ Glied beträgt, stimmt mit der böhmischen Palaeostachya überein; das Aehrenbruchstück (ca. 40^{mm} lang) beweist die verlängerte Gestalt der ganzen Aehre. Ein Aehrenglied hat etwa $3{,}7^{mm}$ Länge. Einer der Sporangienträger *t* ist sehr gut erhalten, gerade und schief aufsteigend, $2{,}8^{mm}$ lang. Er scheint etwas an der Axe in die Höhe gerückt, so dass er nicht genau von dem Blattwinkel ausgeht; indessen kommt er wohl von einem Punkte der Hinterseite der Axe, wodurch der unterste Theil des Trägers verdeckt wird. Sporangien *s* ziemlich gross.

Vorkommen. Das obige Stück erhielt die geologische Landesanstalt von Herrn Bergrath v. Schwerin in Kattowitz aus der cons. Eisenbahngrube im Myslowitzer Walde, 3^m im Hangenden des Grundmannflötzes, Ober-Schlesien. Andere Bruchstücke, von

[1]) Die Tafel ist nicht Copie der Presl'schen Figur, wie Herr Stur sie nennt, sondern Neuzeichnung, wovon man sich leicht durch Vergleich überzeugen kann.

Herrn FLIEGNER in Kattowitz und Bergrath SACHSE in Orzesche wurden bei Orzesche gesammelt (Bracteen länger als bei vorigem, also noch typischer, aber Fruchtträger kaum merkbar, Sporangien gross, bis 3,4^{mm}). — Westphalen: Zeche Heinrich Gustav bei Werne (WEDEKIND ded.).

14. Palaeostachya pedunculata WILLIAMS. ms.
Taf. XX Fig. 7. — Taf. XXI Fig. 3, 4.

Spicae paniculatae, verosimiliter quaternae articulationibus affixae, breviter vel mediocriter pedunculatae, abbreviato-cylindratae, breviter articulatae. Bracteae multae (12?) verticillo cuique insertae, tenues, anguste lanceolatae, acuminatae, acutae, arcuatim patentes, verticillum proximum vix attingentes. Sporangiophora columellaeformia recta ex axillis bractearum orientia, sporangiis ovatis vel ellipticis instructa.

Aehren rispenförmig, wohl zu vier an den Gliederungen, kurz oder mässig lang gestielt, abgekürzt-cylindrisch, kurz gegliedert. Deckblätter viele (zu 12?) in jedem Wirtel, schmal lanzettlich, zugespitzt, bogig abstehend, den nächst höheren Wirtel kaum erreichend. Sporangienträger stielförmig, gerade, aus den Achseln der Deckblättchen schief aufsteigend, mit eiförmigen oder elliptischen Sporangien.

WILLIAMSON (on the organ. etc. Part V. Philos. trans. Royal Soc. 1873 S. 58 Taf. V Fig. 32, wohl auch Fig. 31) hat eine Aehrenrispe abgebildet, welche ich trotz etwas bedeutenderer Grösse der Aehren mit den von mir abgebildeten zur gleichen Art ziehen zu müssen glaube. WILLIAMSON verglich sie mit *Volkmannia polystachya* Sternb., ertheilt ihr jedoch brieflich den obigen Namen, den ich hier anwende. Das vollständigste Stück, das mir vorliegt, ist das auf

Taf. XXI Fig. 3 von Neu-Lässig in Nieder-Schlesien.

Die Figur ist aus 2 Stücken componirt, von denen das eine (*A*) den unteren Theil der Rispe mit 3 Wirteln umfasst, das andere (*B*) die obere Fortsetzung derselben Rispe mit noch 3 vorhanden gewesenen Wirteln dazufügt. Beide Stücke verhalten sich wie Abdruck und Gegendruck, sie haben die Aehren 9—11 beide, dagegen finden sich 1—6 nur auf dem einen, 13—21 nur auf

dem anderen Stück. Um die ganze Rispe zu geben, so weit erhalten, musste *A* umgekehrt gezeichnet werden.

An schlanker, gestreifter Axe, deren Glieder 23 — 18^{mm} hoch sind, befinden sich 6 Gliederungen und an den Knoten zunächst schmallineale Blätter als Stützblätter der Aehren, etwa von der Länge der letzteren. Die Aehrenwirtel sind nicht vollständig, aber es scheinen die Aehren wohl zu vier gestanden zu haben. Unter dieser Voraussetzung sind die letzteren in der Figur numerirt. Ihr Stiel ist nur ein Glied, 5^{mm} lang und dünn; die beiden vollständigsten Aehren 5 und 11 messen 23 und 27^{mm} Länge und tragen 8, resp. 9 Bracteenwirtel. Die 5^{mm} langen Bracteen stehen weit ab, etwas aufwärts gerichtet, nur der Endwirtel ist knospenförmig geschlossen.

In den geöffneten Zwischenräumen zwischen den Bracteenkreisen bemerkt man die ziemlich grossen elliptischen Sporangien mit 3^{mm} grösstem Durchmesser; ihre Oberfläche ist punktirt. Sie neigen wie bei allen Palaeostachyen mit sichtbaren Sporangien gegen die Basis des unter ihnen befindlichen Wirtels zusammen, sind also dort befestigt. Wie Fig. C andeutet, erscheinen auf den Sporangien manchmal gerade linienförmige Abdrücke, die wohl von den schiefen achselständigen Sporangiophoren herrühren.

Taf. XXI Fig. 4 von Witten in Westphalen. Ich gebe hier die Vergrösserung zweier Glieder einer Aehre, welche die Sporangiophoren beobachten lässt. Das Aehrenbruchstück selbst ist 4^{cm} lang, seine Glieder 3,4^{mm}. Die bogig abstehenden und ausgebreiteten Bracteen tragen in den Achseln dünne kurze Stielchen, die nur auf 1,8^{mm} Länge erhalten sind. Die Sporangien haben 2,5^{mm} im längeren Durchmesser und neigen gegen die Basis etwas zusammen.

Taf. XX Fig. 7 von Gottesberg in Nieder-Schlesien. Fragmentärer Aehrenstand mit 3 Aehren, welche von den Spuren von Stützblättern umgeben werden und sehr kurz gestielt sind (Aehrenstiel höchstens 3,5^{mm} lang). Aehrenglieder durchschnittlich 3,2^{mm} lang; längste Aehre 28^{mm} mit 8 Gliedern. Sporangien von 2,5^{mm} grösstem Durchmesser, scheinbar im Bracteenwinkel sitzend, weil die Träger nicht sichtbar sind.

Die oben erwähnte Williamson'sche Pflanze ist in allen Theilen kräftiger, der Aehrenstiel 6—9^{mm} lang, die Aehren bis 31^{mm} bei 10—11 Bracteenwirteln.

Ein gewiss hierher gehöriges Aehrenstück hat Binney (observations etc. Part I. Palaeontogr. Soc. for 1867 S. 29 Taf. VI Fig. 4, 2 fach vergrössert) dargestellt, ohne eine Benennung hinzuzufügen. Die Aehren stehen senkrecht ab, sind zu 4 gestellt, bis 23^{mm} lang, Sporangien schief aus der Basis der Bracteen sich erhebend, nach Fig. 4*a* vielleicht mit Sporangiophoren (s. auch Schimper-Zittel's Handb. II. Bd. S. 170 Holzschnitt).

Es wäre nicht unmöglich, dass in *P. pedunculata* nur die reife Form der *Paracalamostachys polystachya* vorläge.

Bruchstücke von *Pal. elongata* werden dieser Art sehr ähnlich.

Vorkommen. Nieder-Schlesien: Carl Georg Victor-Grube bei Neu-Lässig (Taf. XXI Fig. 3, Exemplar geschenkt von Herrn Walter, dsgl. Taf. XX Fig. 7 von Herrn Schumann in Dresden); auch andere Punkte bei Waldenburg, sowie von der Rubengrube bei Neurode, 7. Flötz. Ober-Schlesien: Orzesche (Fliegner ded.), Wessola bei Myslowitz (Kaplan Bronther ded.). Westphalen: Zeche Bruchstrasse bei Witten (Taf. XXI Fig. 4, geschenkt von Herrn Wedekind). — Saarbrücker Stufe.

In England bekannt von Ardwick (Binney), von Lancashire (Williamson), ebenso von Huyton bei Liverpool (Ders.).

15. Palaeostachya (?) gracillima n. sp.
Taf. XVIII Fig. 1.

Spicae gracillimae, elongatae, breviter pedunculatae. Bracteae tenuissimae, anguste lanceolatae, acutae, arcuatim patentes, verticillum proximum paullo superantes vel vix attingentes. Sporangia ovata vel elliptica obliqua, basin versus convergentia.

Aehren sehr schlank, verlängert, kurz gestielt. Deckblätter sehr schmallanzettförmig, spitz, bogig abstehend, den nächst höheren Wirtel kaum oder nicht überragend. Sporangien eiförmig oder elliptisch, etwas schief nach aussen gestellt.

Der Fruchtstand in Taf. XVIII Fig. 1 zeigt eine reich mit schlanken Aehren besetzte Rispe, welche sich auf 4 Gliederungen vertheilen, von denen 2 sichtbar sind. Die Aehren 1 u. 2 gehören einer tiefer liegenden, nicht erhaltenen Gliederung an, die Aehren 5, 6, 7, 8 der untersten sichtbaren, und auch auf die nächst höhere neben *B* lassen sich 4 Aehren beziehen, so dass wahrscheinlich auch hier wie sonst meist 4 Aehren an den Knoten der Rispenaxe *A* standen. Diese Aehren sind kurz gestielt durch ein einzelnes Glied von 6—7^{mm} Länge, Stützblätter sind nicht erhalten; die an *B* befindliche Aehre ist vollständig und zwar nur 81^{mm} lang, andere, wie 2 und 6, müssen aber bedeutend länger, bis über 110^{mm} lang

gewesen sein. Ihre schmale Breite lässt sie schlank und zierlich erscheinen. Die Zahl der Bracteenkreise ist entsprechend gross, auf 5cm Länge fallen 18 Glieder; ihre Axe ist dünn, Bracteen im Wirtel zahlreich, schmal und fein, abstehend, etwa 4,5mm lang, zu einem Schirm von ca. 1cm Durchmesser ausgebreitet. Sporangien zwischen den Wirteln reichlich, rundlich bis elliptisch (zusammengedrückt) mit 2,8mm im längeren und 1,9mm im kürzeren Durchmesser; meist an jedem Gliede nur 2, manchmal aber auch mehrere zu sehen. Sie sind etwas schräg nach aussen gestellt, so dass sie vom Blattwinkel auszugehen scheinen; indessen finde ich an einigen Wirteln zwischen ihnen noch lineare schräg nach aussen gerichtete Eindrücke, die nicht von Bracteen, sondern von Sporangiophoren herzurühren scheinen, so dass die Zurechnung zu *Palaeostachya* geboten ist. Diese schiefe Stellung der meist auch grösseren Sporangien scheint sich als bezeichnend für die letztere Gattung überhaupt zu erweisen. Auf der Aehrenaxe selbst ist von den Sporangiophoren sonst keine Spur zu finden.

Am meisten Verwandtschaft hat die vorliegende Art mit *Palaeostachya elongata* Presl, die aber grösser und kräftiger ist, unregelmässige Rispen bildet und breitere lanzettliche Bracteen besitzt. Aehnlichkeit ist auch mit *Calamostachys germanica* vorhanden, die aber, abgesehen von der abweichenden Sporangiophorenstellung, auch durch längere Bracteen sich unterscheidet.

Vorkommen. Das Stück wurde von Herrn Obersteiger Völkel auf der Rubengrube bei Neurode, auf dem Josephflötz, gesammelt; Saarbrücker Stufe.

Zweite Reihe: vom *Macrostachya*- oder *Huttonia*-Typus.

16. Palaeostachya cf. Schimperiana Weiss.
Taf. XXI Fig. 8.

Unter dem Namen *Volkmannia gracilis* hat Herr D. Stur (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1874 S. 257; Jahrb. d. k. geol. Reichsanst. 27. Bd. 1877 S. 21; Culmflora II, 1877 S. 27) von Rakonitz und Hostokrej in Böhmen grössere Calamarienähren vom Habitus der Macrostachyen beschrieben, wovon die eine von Rako-

nitz mit einem langen gegliederten und entblätterten Stengel in Berührung gefunden wurde, die andere von Hostokrej, als Bruchstück in feinem weissem Sandstein erhalten, durch Präpariren blattwinkelständige Sporangiophoren zu erkennen gab.

Dieses letztere Präparat hatte Herr STUR die Güte gehabt, mir zur Ansicht zu senden (s. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1877 S. 267). Eine damals von mir hiervon angefertigte genaue Zeichnung in doppelter Vergrösserung gebe ich in Taf. XXI Fig. 8. — Die untere Figur ist Längsschnitt, die obere Querschnitt; *a* ist die im Längsschnitt etwas hin und her gebogene Axe, *b* der Durchschnitt der Bracteen. An der Stellung, welche die Blättchen *b* einnehmen, ersieht man, dass eine Verdrückung stattgefunden hat; die Basis, wo sie an *a* angewachsen sind, ist sehr schief gedrückt und in Folge dessen scheint es im Schnitt, als ob die Blättchen nicht kreisförmig gestellt seien, während diese Stellung an der Aehre selbst sehr wohl sichtbar ist. In einem der Blattwinkel rechts ist ein Trägerstielchen *t* vorhanden, links davon vielleicht das Rudiment eines zweiten. Die Aehre gehört danach zu *Palaeostachya*.

Der Querschnitt zeigt nur ein Stück der zusammengedrückten Axe *a* und die Durchschnitte mehrerer, anscheinend scheidenförmig verwachsener Blätter *b*. Die Länge der Bracteen ist wohl mehr als die dreier Aehrenglieder.

STUR identificirt dieses Stück mit einem anderen von Rakonitz, das als Abdruck ohne sichtbare Sporangienträger erhalten ist, dagegen 2 auf mehrgliedrigem Stiel befindliche Aehren zeigt, die eine in fast völliger Verbindung mit einem schlanken gegliederten, aber entblätterten Stengelrest mit verdickten Knoten vom Ansehen eines Sphenophyllumzweiges, den STUR als *Volkmannia gracilis* Sternb. bezeichnet, eine Art, welche nach den Angaben STUR's (von 1874) sich durch tief zweispaltige, aber nur einmal gablige, schmale Blätter kennzeichnet und danach wohl eher zu *Sphenophyllum* als zu *Asterophyllites* gehört. Unter Voraussetzung des wirklichen, an der Figur nicht ganz vollständigen Zusammenhanges der Rakonitzer Aehren mit dem Stengelrest, sowie der Zugehörigkeit dieses blattlosen Stengels zu STERNBERG's *Volkmannia gracilis,* würde man diese Aehre als *Palaeostachya gracilis*

bezeichnen können. Da inzwischen jedoch eine *Volkmannia gracilis* Renault, die eine echte *Palaeostachya* ist, aufgestellt wurde, die *Volkmannia gracilis* Sternb. dagegen nur zum Theil mit dem übereinstimmt, was Stur so bezeichnet, dürfte es zweckmässig sein, eine andere Artbenennung zu wählen. Stur selbst vergleicht wiederholt die böhmischen Reste mit *Macrostachya infundibuliformis, carinata* und *Palaeostachya Schimperiana.* Die ersteren beiden haben kürzere Deckblätter mit grannenartig dünnen Spitzen, obschon *M. infundibuliformis* ebenfalls einen mehrgliedrigen beblätterten Aehrenstiel besitzt, allerdings dieser nicht scharf abgesetzt, sondern allmälig in die Aehre sich verdickend. Nur *Palaeostachya Schimperiana* stimmt mit den Resten von Rakonitz und Hostokrej so weit überein, als dies an isolirten Aehren überhaupt festzustellen ist. Ich würde deshalb keinen Anstand nehmen, beide Vorkommen zu vereinigen und muss nur der unvollständigeren Kenntniss der Saarbrücker *Pal. Schimperiana* wegen, was Aehrenstiel und andere Theile der Pflanze anbelangt, diese Vereinigung noch unentschieden lassen.

17. **Palaeostachya arborescens** Sternb. sp. mit **Calamites arborescens** Sternb. sp.

Bei *Calamites arborescens* ist bereits die Beschreibung dieser *Palaeostachya* erfolgt (s. S. 120, 123 ff.), auf welche ich hier nur zurückverweise.

Man könnte etwa der Meinung sein, dass auch die vorhergehende Art *P. Schimperiana* auf *arborescens* zu beziehen sei, da die Varietät *Schumanniana* in ähnlicher Weise auf mehrgliedrigem Aehrenstiel befestigt ist, wie es von Stur bei den Rakonitzer Aehren beobachtet wurde; indessen hindert an der Vereinigung beider gegenwärtig hauptsächlich die Befestigung der *P. arborescens* auf Calamitenstämmen, während nach Stur die *P. Schimperiana* wahrscheinlich auf *Sphenophyllum*-artigen Stengeln sich befand. Auch die Form der Aehren und ihrer Deckblätter scheint nicht ganz übereinzustimmen, wenn auch die Differenz nicht gross ist.

III. Huttonia Sternb.

Steinkohlen-Calamarien 1876, S. 79.

18. Huttonia spicata Sternb.

Taf. XXI Fig. 9.

Stur beschrieb (1877, Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. S. 19 ff.) das Präparat einer *Huttonia*-Aehre von Radnitz, welches er von einem Exemplare hergestellt und an welchem er blattwinkelständige Sporangiophoren gefunden hatte, so dass die von mir unter dem Blattquirl beobachtete Scheibe nicht Fruchtscheibe sein konnte. Das Präparat hatte Herr Bergrath Stur die Güte mir zuzusenden, so dass ich bereits (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877, S. 267) Gelegenheit hatte, der Auffassung Stur's über die Organisation der *Huttonia*-Aehre, was die Träger der Sporangien anbelangt, mich anzuschliessen.

Ich gebe hier in obiger Figur die genaue, damals von mir angefertigte Zeichnung des Radnitzer Präparates, über dessen Zugehörigkeit zu *Huttonia spicata* kein Zweifel herrscht. Es ist ein Bruchstück, das ein Aehrenglied, oben und unten vom Abdruck zweier benachbarter Blattquirle begrenzt, enthält, der Länge nach durchgeschnitten. Fig. 9 zeigt in doppelter Vergrösserung links die Ansicht des Längsschnittes, rechts diejenige der oberen schiefen Fläche, womit das Stück begrenzt ist. Die organische Substanz ist völlig verschwunden, nur die Abdrücke sind übrig geblieben.

Die Fläche des Längsschliffes (Figur links) zeigt in *aa* den hohlen Abdruck der Axe, längsgestreift; unterhalb der unteren Quergliederung auch den Anfang der Blattrosette, etwas verdrückt. *bb* sind die Deckblätter des unteren Quirles; die des oberen sind nur zum Theil im Abdruck vorhanden, weil sie hier von *w*, d. i. der

unter ihnen befindlichen Scheibe, verdrängt werden. Diese Scheibe (*t* in meinen früheren Figuren) ist nur an der oberen Gliederung erhalten, rechts von der Axe als Abdruck, links noch zum Theil in das Gestein fortsetzend und von *b* überdeckt, gleichsam einen Vorsprung an der Umbiegung des Blattquirles bildend. Ob die Scheibe *w* mit dem Anfang der Blattrosette *b* etwa auf eine kurze Strecke verwachsen war, lässt sich bei dieser Erhaltung nicht entscheiden und ist eher zu bezweifeln. — *t* ist der schief aufsteigende Träger der Sporangien, unten etwas stärker als oben (an der Spitze in ein durch ausgesprungenes Gesteinskorn bewirktes Loch endigend), an der untersten Basis des Axengliedes am Blattwinkel entspringend.

Die Fläche des oberen Querbruches (Figur rechts) lässt in *a* die Axe, in *b* den undeutlichen Abdruck vom Blattquirl, in *w* den Abdruck der Scheibe unterhalb des Blattquirles sehen. *w* ist sehr stark faserig gestreift, wie bei den früher beschriebenen Breslauer Exemplaren. Zwischen *w* und *b* schaltet sich in *r* eine tiefe Rinne als trennende Fläche ein, durch die Scheibe bewirkt. — Die Blattabdrücke des Stückes lassen übrigens erkennen, dass die Deckblättchen, mindestens bis auf einen geringen Raum an der Axe, getrennt, nicht scheidenförmig verwachsen waren; denn zwischen den Blättern verläuft gleichsam eine Naht (als Rinne im Abdruck), in welcher noch bei genauer Betrachtung eine sehr feine Trennungslinie der Blättchen wahrzunehmen ist, ganz wie ich dies schon früher geschildert habe.

IV. Paracalamostachys Weiss.

(Brukmannia Sternb. em.)

Wenn man ganz auf die Aufstellung einer solchen provisorischen Gattung, wie sie der obige Name ausdrücken soll, verzichten wollte, so würde man gezwungen sein, entweder eine Menge von Resten zu ignoriren und ohne sie annähernd zu fixiren bei Seite zu legen, oder sie willkürlich der einen oder anderen Gattung einzureihen und diese somit mit vielem Material von zweifelhafter Stellung zu beschweren. Um diese Uebelstände zu vermeiden, werden hier die Aehren vom Habitus der *Calamostachys*, aber ohne Nachweis der Befestigungsweise ihrer Sporangien, unter dem Namen *Paracalamostachys*, wie schon früher, zusammengefasst. Man hätte hierfür wohl auch den Namen *Brukmannia* wählen können, da Sternberg's *Br. tuberculata* ohne Kenntniss von deren Organisation aufgestellt wurde, wenn es nicht aus schon früher erörterten Gründen überhaupt geboten wäre, diesen Namen fallen zu lassen, der noch dazu gegenwärtig von anderen Autoren statt *Calamostachys* verwendet wird.

19. Paracalamostachys polystachya Sternb. sp.

Taf. XIX Fig. 1, 2.

Die beiden hier abgebildeten Vorkommen beweisen, was in meiner früheren Abhandlung (Steink.-Calamarien 1876, S. 57) noch vermisst wurde, eine weitere Verbreitung dieser alten Sternberg'schen Art. Auch für die Organisation liefern dieselben neue Beiträge zu unserer Kenntniss. Die Stücke sind typischer, als die früher abgebildeten (l. c. Taf. XVI Fig. 1, 2), weil es ältere Stücke sind.

Danach kann die Rispe offenbar sehr lang werden, die Aehren sind dann zahlreich. Sie sind ziemlich lang gestielt, kätzchenförmig, kurz und dick, stumpf zugespitzt. Ihre Bracteen sind fein, bogig aufwärts gerichtet, in Fig. 2 mehr als ein Glied überragend. Sie haben überall oder zumeist zu vier gestanden, wie Fig. 1 zeigt, an Fig. 2 finden sich nur je 2 an einer Gliederung. Sporangien sichtbar, aber nicht deren Träger.

Fig. 1 ist ein 29^{cm} langes Stück, der Zweig fast 26^{cm} lang mit 13 Gliedern, die von 22 bis 19^{mm} an Länge abnehmen, unten $4{,}5^{mm}$ breit, an den Knoten nicht verdickt. Die scharfen Gliederungen tragen Blätter, welche nicht viel über die Länge eines Gliedes erreichen, lineal, schmal, einnervig, zahlreich. Ob die Aehren der benachbarten Wirtel alternirten oder senkrecht über einander standen, lässt sich nicht festsetzen. Der Aehrenstiel ist ein dünnes Glied, $7-9^{mm}$ lang, die Aehren $23-38^{mm}$ lang, 6^{mm} dick, unten stumpf, oben mit knospenförmiger Spitze abschliessend. Sporangien sind als Knötchen mehrfach wahrnehmbar.

Fig. 2, ein nur $12{,}5^{cm}$ langes Bruchstück, dessen Axe ein dünnerer Zweig von $2-2{,}8^{mm}$ Stärke ist, längsgestreift, mit 4 Gliedern von über 3^{cm} Länge. An den Knoten, die ein wenig verdickt sind, Aehren und Blätter; letztere schmal, reichen bis zur Hälfte der Aehren, sind aber meist nicht vollständig erhalten. Aehren aufrecht, Stielglied $6-8^{mm}$ lang, Aehre 22^{mm}, bis 8^{mm} dick, mit etwa 9 Bracteenkreisen, der letzte knospenförmig zugespitzt. Die Bracteen reichen hier über 2 Glieder fort. Sporangien elliptisch, $2{,}3^{mm}$ im grössten Durchmesser: ihre Träger nicht sichtbar. Die scheinbar 2zeilig stehenden Aehren können wohl auch zu 4 vorhanden gewesen sein, so dass die fehlenden 2 im Gestein versteckt geblieben sind.

V o r k o m m e n. Zu dem Fundorte Eckersdorf bei Neurode in Nieder-Schlesien gesellt sich in Fig. 1 eine zweite Fundstelle bei Waldenburg, jedoch nicht näher bekannt (MITSCHERLICH'sche Sammlung der Bergakademie); in Fig. 2 Grube Centrum bei Eschweiler bei Aachen. Saarbrücker Stufe.

20. Paracalamostachys rigida STERNB. sp.

Auch diese Art (vergl. Steink.-Calamarien S. 54) findet sich weiter verbreitet. Sie liegt mir aus Nieder-Schlesien von Eckersdorf, Frischaufgrube, vor, wahrscheinlich auch von Königshütte, Gräfin-Lauragrube, Tiefer Querschlag unter dem Sattelflötz (ded. Dir. JUNGHANN); indessen ist letzterer Fund zu schlecht erhalten, um die Bestimmung sicher auszuführen. In beiden Fällen sind es Rispenstücke mit fast sitzenden Aehren.

21. Paracalamostachys striata n. sp. und Asterophyllites striatus n. sp.
Taf. XX Fig. 3—5.

Rami steriles foliosi validi; internodia longa; folia numerosa, angusta, lineari-subulata, rigidiuscula, longiora quam internodia, striata, erecta vel erecto-patentia.

Spicae paniculatae, breviter pedunculatae vel singulae atque terminales, cylindratae, 4—5ᶜᵐ longae; bracteae creberrimae, lineari-lanceolatae, acutae, 3 articulis majores erectae. Sporangia conspicua, verticillis interposita.

Unfruchtbare Zweige *(Asterophyllites)* beblättert und kräftig; Glieder etwas lang; Blätter zahlreich, schmal, lineal bis pfriemenförmig, ein wenig steif, länger als die nächsten Internodien, gestreift, aufrecht oder aufrecht-abstehend.

Aehren rispenförmig, kurz gestielt oder einzeln und endständig, cylindrisch, 4—5ᶜᵐ lang; Bracteen zahlreich; lineal-lanzettlich, spitz, über 3 Glieder lang, aufrecht angedrückt. Sporangien deutlich, zwischen den Deckblattwirteln.

Die in Fig. 3—5 abgebildeten Reste befinden sich auf einer Platte und tragen einen so verwandten Habitus, dass ihre Vereinigung nahe gerückt wird, obschon eine Verbindung derselben unter einander nicht vorliegt. Auch kann man zweifelhaft sein, ob ein so verschiedener Aehrenstand wie Fig. 4 (einzelne endständige Aehre) und Fig. 5 (Rispe) für ein und dieselbe Art zulässig sei. Indessen führt die sonst völlige Gleichheit der Aehren dazu, die beiden Fruchtstände als untrennbar anzunehmen. Danach erhalten wir folgende genauere Charakteristik der Reste:

Fig. 3, *Asterophyllites striatus.* Ein Zweig über 15ᶜᵐ lang, mit 8 Gliedern von 18—21ᵐᵐ Länge bei 5ᵐᵐ Breite, fein gestreift. Blätter zahlreich, fast fadenförmig, 0,4ᵐᵐ breit, von mehreren sehr feinen parallelen Linien durchlaufen, bis 4ᶜᵐ lang oder mehr. Die Streifen des Blattes sind anscheinend auf den beiden Seiten desselben verschieden, auf der einen meist ganz gleich, auf der anderen treten sie theils paarweise mehr hervor, theils concentriren sie sich um einen schärferen mittleren, der als Mittelnerv sich ansehen lässt.

Diese parallele Liniirung stimmt mit dem, was FONTAINE und WHITE (second geol. survey of Pennsylvania. The permian or

upper carboniferous flora of West Virginia and S. W. Pennsylvania, 1880, S. 35 Taf. II Fig. 1—5) unter dem Namen *Nematophyllum angustum* von Cassville in West-Virginien beschrieben haben. Doch ist die genannte Art weit grösser und kräftiger, die Blätter sehr viel länger und breiter. Bei *Nematophyllum* F. et W. sollen auch die Blätter am Grunde ringförmig verwachsen sein, was in den hier vorliegenden Stücken nicht der Fall ist. Ich trage daher Bedenken, unseren Rest zu der Gattung *Nematophyllum* zu zählen, sondern glaube, dass er von *Asterophyllites* nicht wohl zu trennen ist. Ein anderer Zweig derselben Platte zeigt übrigens gleiche Merkmale.

Fig. 4, Zweig mit endständiger Aehre. Der Zweig hat viel Aehnlichkeit mit dem von Fig. 3, wenn auch die Blätter kürzer erscheinen. Letztere haben dieselbe Liniirung. Die Deckblätter der Aehre sind einnervig, spitz, länger als ein Glied, erreichen aber das dritte folgende wohl nicht ganz und bedecken meist weniger als 2 Glieder. Es stehen 8—9 im Halbquirl.

Fig. 5, *Paracalamostachys striata*. Mehrere Aehren sind rispenförmig zusammengestellt, möglicherweise zu 4 an der Gliederung, wie die 4 untersten Aehren vermuthen lassen. Die Axe ist 5^{mm} breit, längsgestreift, ein Glied 35^{mm} lang. Die kurz gestielten Aehren werden von Blättern gestützt, so lang oder länger als der Aehrenstiel, ebenfalls gestreift. Bracteen wohl zu 8 im Halbquirl, schmal lanzettlich, spitz, manchmal (bei vollständiger Erhaltung, s. mittlere Aehre rechts) mehr als 3 Glieder überdeckend. Eine der untersten Aehren (rechts neben der Axe) ist aufgeblättert und lässt isolirte kleine Sporangien, jedoch keine Sporangiophoren oder deren Spuren erkennen.

Vorkommen. Orzesche-Grube in Ober-Schlesien, gesammelt und der geologischen Landesanstalt geschenkt von Herrn Bergrath Dir. SACHSE, Saarbrücker Stufe.

22. Paracalamostachys Williamsoniana n. sp.
Taf. XXII Fig. 9.

Dünner Stengel mit einfachen kurzen sichelförmigen Blättern, die Glieder an den Gelenken etwas verdickt und fein längsgestreift, ähnlich wie *Sphenophyllum*; auch die Aehren *Sphenophyllum* ähnlich. Diese an den Knoten meist sitzend und an der Insertionsstelle mit mehreren gedrängten Blättern umgeben. Eine Aehre ist endständig; die anderen seitenständig, steil abstehend, zwei davon anscheinend gestielt mit mehrgliedrigem Stengel, aber es ist nicht

sicher, ob diese nicht fremde, zufällig in diese Lage gekommene Aehren sind (vergl. die oberste links und die unterste rechts).

Die Bracteenkreise sind gedrängt, die Bracteen kurz, lanzettlich, am Ende knospenförmig zusammenneigend, aufwärts angedrückt. Sporangien nicht sichtbar. Von *Calamostachys Binneyana* ist diese Art durch Grösse und Form der Theile verschieden.

Vorkommen. Im Schieferthon von Ewood Bridge im Irwellthale wenige Meilen nördlich Manchester. Ein von Prof. WILLIAMSON geliehenes Stück, das ich nach ihm benenne, da es sicher nicht der Species *Binneyana* angehört, zu der diese Form gewöhnlich in England gerechnet werden soll. Ihr Vorkommen ist ein wenig höher als die Ganister-beds mit *Calamostachys Binneyana*.

23. **Paracalamostachys minor** n. sp.

Taf. XXII Fig. 10—14.

Spicae parvulae, graciles, lineari-cylindratae, 3—4,5^{mm} latae, anguste articulatae, articulis 1,3—1,7^{mm} altis instructae. Bracteae in vaginam expansam connatae, tum in dentes 10—12 sursum versos acutos solutae, secundam articulationem circa attingentes.

Aehren klein, zierlich, lineal-walzlich, 3—4,5^{mm} breit, eng gegliedert mit 1,3—1,7^{mm} hohen Gliedern.

Deckblätter zuerst in eine scheibenförmig ausgebreitete Scheide verwachsen, dann in 10—12 nach oben gerichtete Zähne aufgelöst, welche etwa die zweite Gliederung erreichen. Sporangien und Sporangiophoren nicht bekannt.

Nur Bruchstücke isolirter Aehren sind bekannt geworden, das längste (Fig. 10) 32^{mm} lang. Breite meist 3—4^{mm} und Höhe der Glieder 1,7^{mm}; bei anderen 4,5^{mm} Breite und 1,3^{mm} Gliedhöhe. Wenn ein Wirtel der Deckblattscheibe von oben sichtbar wird (Fig. 10 u. 12), so findet sich zuerst eine tellerförmige Scheibe mit 5—6 kielartigen Rippen im Halbkreis, flach kesselartig vertieft, deren Rand in ebenso viele Zähne ausläuft, die nach oben gerichtet sind (s. Fig. 13 von oben gesehen). Von der Seite (Fig. 14) werden die Rippen und Zähne deutlicher. Die Zähne gehen wohl

weiter als in Fig. 14, bis zur zweiten Gliederung (Fig. 10). Von anderen Theilen war nichts zu beobachten.

Die Kleinheit der Aehren und die scheibenförmige Verwachsung ihrer Bracteen erinnert an *Calamostachys Binneyana*.

Vorkommen. Hangende Schiefer des Gerhardflötzes im Erbreichschacht und Heinrichschacht bei Königshütte in Ober-Schlesien, gesammelt und geschenkt von Dr. Kosmann. Unterster Theil der Saarbrücker Stufe. Ausserdem von Zeche Franziska-Tiefbau Flötz 4 = Mausegatt-Hundsnocken bei Witten (Bergrath v. Brunn ded.), gleiche Stufe.

V. Macrostachya Schimp.

(**Volkmannia** Sternb. part., **Equisetites** Gein. part.)

Für diese provisorische Gattung gilt dasselbe wie für *Paracalamostachys:* um nicht willkürlich die hier aufzuführenden Arten in andere Gattungen zu vertheilen, mögen sie so lange im Sinne von Schimper vereint bleiben, als ihre Sporangien und deren Befestigung noch nicht sicher bekannt sind.

24. Macrostachya Hauchecornei n. sp.

Taf. XIX Fig. 4.

Spicae longissimae, caudaeformes, articulis numerosis, 4,5^mm circiter altis atque axi tenui instructae. Bracteae primo patentes, tum arcuatim erectae, denique oblique patentes, elongatae, anguste lanceolatae, nervo medio valido percursae, subcarinatae, 16 vel fortasse 20—24 articulationi affixae.

Aehren sehr lang, schwanzförmig, mit zahlreichen Gliedern, die gegen 4,5^mm hoch sind und an dünner Axe stehen. Deckblätter erst abstehend, dann bogig aufwärts gerichtet, endlich schief abstehend, verlängert, schmal-lanzettlich, von kräftigem Mittelnerv fast gekielt, wohl über 16 bis höchstens 24 im Kreis. Von Sporangien und deren Trägern nichts bekannt.

Von mehreren vorliegenden Stücken zeichnet sich das abgebildete als ein über 25^cm langes Bruchstück aus, welches 58 Bracteenwirtel zählt, so dass ein Glied 4,4^mm hoch ist. Die Axe ist kaum einmal an einer Stelle sichtbar und wurde dort sehr schmal befunden. Am meisten tritt der untere Theil der Bracteenwirtel hervor, welcher korbartig, 12^mm breit ist und durch die etwas bauchig gekrümmten Blättchen gebildet wird. Letztere sind im

unteren Theile bis 2mm breit, aber über der Mitte schon auf 1mm verschmälert, einnervig, mit schmalem, aber kielartig vortretendem Mittelnerv, der freilich bei anderen Exemplaren undeutlich erhalten ist. Die Anzahl der Blättchen im Halbquirl ist schwer zu bestimmen; indessen sind es wohl über 8, doch höchstens 12. Die Bracteen sind schon bald, in 4,5mm Höhe, abgerissen; seitliche Anhängsel jedoch, welche in blassen Abdrücken fortsetzen, beweisen, dass die Bracteen lang sind, wohl so lang als 5—6 Glieder (Fig. 4a).

Die Aehren haben wegen ihrer verlängerten Bracteen viel Aehnlichkeit mit *Macrostachya caudata* Weiss (Steink.-Calamarien I, 1876 S. 77 Taf. XIII Fig. 2); indessen hat diese viel breitere Axe und breitere Blättchen, welche auf verhältnissmässig grosse Länge senkrecht von der Axe abstehen, auch sehr wenig von einem Mittelnerv erkennen lassen.

Das abgebildete Exemplar liegt über einem Asterophylliten-stengel, der nur Spuren von Blättern zeigt und daher nicht näher bestimmbar ist. Beide, der Stengel und die Aehre, sind aber ausser Zusammenhang, die Aehre geht ein merkliches Stück über dem Stengel fort und gehört nicht an denselben.

Vorkommen. Orzesche in Ober-Schlesien, der Landesanstalt von Herrn Bergrath Dir. Sachse geschenkt. Saarbrücker Stufe.

25. Macrostachya infundibuliformis Brongn. sp.

und

26. Macrostachya carinata Andrä sp. (Calamostachys?)

Steink.-Calamarien 1876, S. 72, 73.

Dr. Sterzel spricht sich (palaeont. Charakter etc. l. c. S. 85 ff.) für die Vereinigung der obigen beiden Arten und gegen die Abtrennung einer *M. Geinitzi* Stur aus, nachdem ihm von Lugau in Sachsen gegen 130 *Macrostachya*-Aehren neben Wettiner Vergleichsmaterial vorgelegen haben. Nach ihm ist sowohl der kielartige Mittelnerv der Bracteen sehr veränderlich in seiner Deutlich-

keit und daher die Selbstständigkeit der zweiten Art *M. carinata* zweifelhaft, als auch namentlich die Grösse der Aehren und damit gleichzeitig die Zahl der Bracteen im Wirtel grossen Schwankungen unterworfen, womit die Möglichkeit der Aufstellung der von Stur vorgeschlagenen Species *Geinitzi* ebenfalls fallen würde.

Hie und da hat Sterzel an den Aehrenaxen punktförmige Spuren (Närbchen der Sporangiophoren) gesehen, ist aber zweifelhaft, ob sie das Vorhandensein von Sporangiophoren beweisen, und seine Zweifel erstrecken sich sogar auf die Aehrennatur dieser Reste überhaupt. Exemplare mit beblättertem Aehrenstiel haben sich nicht vorgefunden.

Die Erhaltung dieser Aehren in Abdrücken und flach zusammengedrückten verkohlten Körpern ist für die Festsetzung der Species sehr ungünstig, weil die unterscheidenden Merkmale sich durch die Erhaltungsweise verwischen. In dem zahlreichen sächsischen Materiale können sehr wohl 2—3 Arten enthalten gewesen sein, ohne dass es möglich ist, jedes Stück sicher zu bestimmen. Beachtenswerth erscheint dabei, dass die auffallend grossen Formen, welche Stur als *M. Geinitzi* bezeichnete, besonders im oberen Theile der productiven Steinkohlenformation bis in die Ottweiler Stufe gefunden werden, auch die typische *carinata* bisher nur in diesen oberen Schichten gefunden wurde. Sei dem nun, wie ihm wolle, so erscheint mir für jetzt noch der Versuch der Unterscheidung obiger zwei Arten (oder Varietäten?) geboten. An welchen von ihnen die von Sterzel beobachteten Spuren von Sporangien aufgetreten sind, ist nicht angegeben und eine Einreihung dieser Reste in die Gattung *Calamostachys* deshalb nicht vorgenommen worden. Dass es aber wirklich Trägerspuren gewesen seien, was Sterzel sah, erscheint nicht zweifelhaft, wenn man häufig dergleichen zu beobachten Gelegenheit hatte.

Hier mögen folgende Vorkommen Erwähnung finden:

Macrostachya infundibuliformis vom Rhein-Nahebahnschacht bei Neunkirchen, Saargebiet, mehrere Aehren, deren eine einen mehrgliederigen Aehrenstiel mit kürzeren Blättchen zeigt.

Macrostachya carinata var. *approximata* Taf. XVI Fig. 3, von Orzesche in Oberschlesien, ded. Dir. SACHSE. Die Aehrenglieder sind sehr kurz, die Deckblattwirtel daher sehr genähert; die Deckblätter zwar meist sehr zusammengeflossen, aber der Mittelnerv kielartig, recht bemerklich; spitz, kurz, d. h. mit ihrer Spitze nur den folgenden Quirl bedeckend. Das abgebildete Stück hat 14^{mm} Breite, andere 15, auch 12^{mm}. Das längste Bruchstück ist 11^{cm} lang. Höhe der Glieder an dem abgebildeten Stücke $2{,}75^{mm}$, an anderen 2,4 bis $2{,}5^{mm}$. Wohl 12 Blättchen im Halbquirl.

Liegt unter Anderem mit *Sphenophyllum tenerrimum* Ett. zusammen, wovon ich Taf. XVI Fig. 4, 5 zwei Wirtel abbilde, um das bereits früher angegebene Vorkommen dieser Art bei Orzesche zu bestätigen.

VI. **Volkmannia** STERNB. part.

Nicht die Beispiele, welche STERNBERG von dieser Gattung gab, sondern das Bild, welches man sich von der Organisation derjenigen unter seinen Volkmannienresten, die Aehren darstellen, machte, entsprechen der obigen Bezeichnung.

27. **Volkmannia tenera** WEISS.

Steink.-Calamarien 1876, S. 113 Taf. XII Fig. 1C, 2.

Die gleichen Aehren wie in Nieder-Schlesien habe ich in Ober-Schlesien auf der Radzionkau-Grube bei Scharley gefunden. Gestalt, Grösse, Länge der Bracteen stimmen mit jenen; Sporangien wohl ein wenig kleiner; deren Befestigung nicht wahrnehmbar.

VII. Bowmanites Binney.

Spicae articulatae, verticillis bractearum instructae, quae superne sporangia complura in series radiatim disposita ferunt. Sporangia bracteis, ut videtur, pedunculo minimo inserta.

Aehren gegliedert, mit Deckblattwirteln, welche auf der oberen Seite mehrere Sporangien reihenförmig radial gestellt tragen. Die Sporangien wohl mit sehr kleinem Stielchen befestigt.

E. W. Binney hat zuerst 1871 (in Palaeontogr. Soc., observations on the structure of fossil plants found in the carboniferous strata. Part II, p. 59 t. XII f. 1—3) einen Rest unter dem Namen *Bowmanites cambrensis* bekannt gemacht, welcher einen beblätterten Zweig mit endständiger Aehre darstellt, wovon der Zweig an *Asterophyllites coronatus* Unger erinnert, während die Aehre, soweit sie erhalten ist, dicht gedrängte Bracteenwirtel besitzt, mit ziemlich steil abstehenden Bracteen, welche in dem Raume zwischen den über einander befindlichen Blättern je 5 runde Körper tragen, »Macrosporen« oder vielmehr, da sie von keiner Hülle eingeschlossen werden, Sporangien. Der Rest wurde in einer Thoneisenstein-Niere bei Pontypool, Süd-Wales, gefunden.

Ebenfalls 1871 hat W. C. Williamson (in Lit. and Philos. Soc. of Manchester V. vol., 3. ser., on the organisation of *Volkmannia Dawsoni*, p. 28 t. I—III) sowie später (in Philos. transact. of the Royal Soc., 1873, on the organ. of the foss. pl. part V p. 54 t. V f. 28, 30) kleine Aehrenreste, die er zu *Asterophyllites* oder *Sphenophyllum* zu stellen geneigt war, publicirt, welche ebenfalls gedrängte Wirtel von Deckblättern und auf letzteren 2—3 Sporangien befestigt tragen. Theils aus der Achsel der Blättchen,

theils von deren Fläche aus sich abtrennende Stielchen oder Stränge haben offenbar dazu gedient, die Sporangien zu befestigen. Den Rest kann ich nur ebenfalls als *Bowmanites* betrachten. Untere Coal-measures von Lancashire.

An diese 2 englischen Vorkommen reiht sich das nachfolgende deutsche an, gewiss nur der Art nach, nicht in der Gattung von ihnen verschieden.

Die systematische Stellung derselben bleibt noch unaufgeklärt, insofern solche Pflanzen mit epiphyllen Sporangien nicht zu Calamarien zu gehören scheinen, deren Tracht sie haben, sondern vielleicht eher sich an Lycopodiaceen anschliessen.

28. **Bowmanites germanicus** n. sp.
Taf. XXI Fig. 12.

Spica approximate articulata, articulis 2^{mm} altis praedita. Bracteae sub angulo recto egredientes, demum sursum curvatae, articulum secundum apice superantes. Sporangia 3—4 bracteae cuique insertae, subrotunda, infima basi interdum in apicem brevissimum pedunculo similem contracta.

Aehre eng gegliedert, walzenförmig, Glieder 2^{mm} hoch. Bracteen rechtwinklig abstehend, nachher aufwärts gekrümmt, mit der Spitze das zweit höhere Glied noch überragend. Sporangien zu 3—4 auf jedem Deckblatt, rundlich, manchmal an der Basis in ein stielähnliches, sehr kurzes Spitzchen vorgezogen.

Das Aehrenstück ist 93^{mm} lang, etwa 13^{mm} breit; die Axe, wo sie sichtbar ist, mindestens 2,5^{mm} breit, fein längsgestreift, ihre Glieder verbreitern sich ein wenig am oberen Ende. Hier gehen sie in den Blattquirl über. Die Bracteen stehen bis auf etwa 5,5^{mm} Entfernung von der Axe rechtwinklig ab und biegen sich dann aufwärts (Fig. 12 A u. B). Von denselben ist nur der Längsbruch zu sehen, nicht die Fläche; ob sie theilweise verwachsen sind, wie bei *Bowmanites Dawsoni* nach Williamson, ist nicht zu beobachten. Rundliche bis elliptische Sporangien oder Körper, die wohl nur als solche gedeutet werden können, sitzen in radialen Reihen auf den Bracteen und füllen fast den Raum zwischen 2 Bracteenkreisen aus. Ihr grösster Durchmesser ist bis 1,9^{mm}; manchmal bemerkt man an der Basis eine schwach vorgezogene Stelle, mit der sie auf der Bractee befestigt zu sein scheinen (in der Figur 12 A nicht deutlich genug ausgedrückt) und die den kleinen Stielchen entspricht, welche Williamson bei *B. Dawsoni* zeichnet,

obwohl sie im Vergleich zu diesen sehr zurücktritt. Nicht selten geht auch ein leichter schiefer Eindruck mitten über das Sporangium nach oben. Die Sporangien sind wie die Blätter in Kohle umgewandelt und besitzen eine fein punktirte Oberfläche. Jederseits von der Axe bemerkt man 3—4, das vierte ist meist undeutlich. Es liegt Abdruck und Gegendruck vor.

Vorkommen. Das Stück ist von Herrn WALTER auf der Gustavgrube bei Schwarzwaldau in Nieder-Schlesien gesammelt und der geologischen Landesanstalt geschenkt worden. Saarbrücker Stufe.

Nachtrag zu S. 152.

Gyrocalamus = Fayolia.

Während des Druckes dieses Bogens erhalte ich eine Notiz der Herren RENAULT und ZEILLER (sur un nouveau genre de fossiles végétaux. Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sc., Paris 1884, 2. juin), welche offenbar dieselbe Gattung betrifft, die ich oben (S. 152) unter dem Namen *Gyrocalamus* beschrieben habe. Die Herren Autoren nennen dieselbe *Fayolia*, welche Bezeichnung daher an Stelle der ersteren zu treten hat.

Die in den Steinkohlenschichten von Commentry gefundenen Reste, welche die neue Gattung bilden, werden durch 2 Holzschnitte, die ich hier reproducire, erläutert und diese mit einer Beschreibung begleitet, welcher ich Folgendes entnehme:

Es sind spindelförmige (eilanzettförmige) Körper, 8—12^{cm} lang, 1,5—2^{cm} in der Mitte breit, am einen Ende in eine Spitze auslaufend, am anderen noch mit abgerissenem Stiel versehen, flach zusammengedrückt. Die Verfasser betrachten sie als bestehend aus 2 Klappen *(valves)*, die sich gegenüberstehen und spiralig zusammengedreht sind, wobei jede etwa 6—7 Windungen macht. Die starke Zusammenpressung der Körper bewirkt, dass die hintere Seite (im

Abdruck vertieft) gleichzeitig mit der vorderen (erhaben) sichtbar ist und so die sich kreuzenden Spiralen der Klappennähte rhombische, schuppenähnliche Felder erzeugen, wie es Fig. 1 angiebt, die im Uebrigen alles an den einzelnen Stücken Beobachtbare vereinigt.

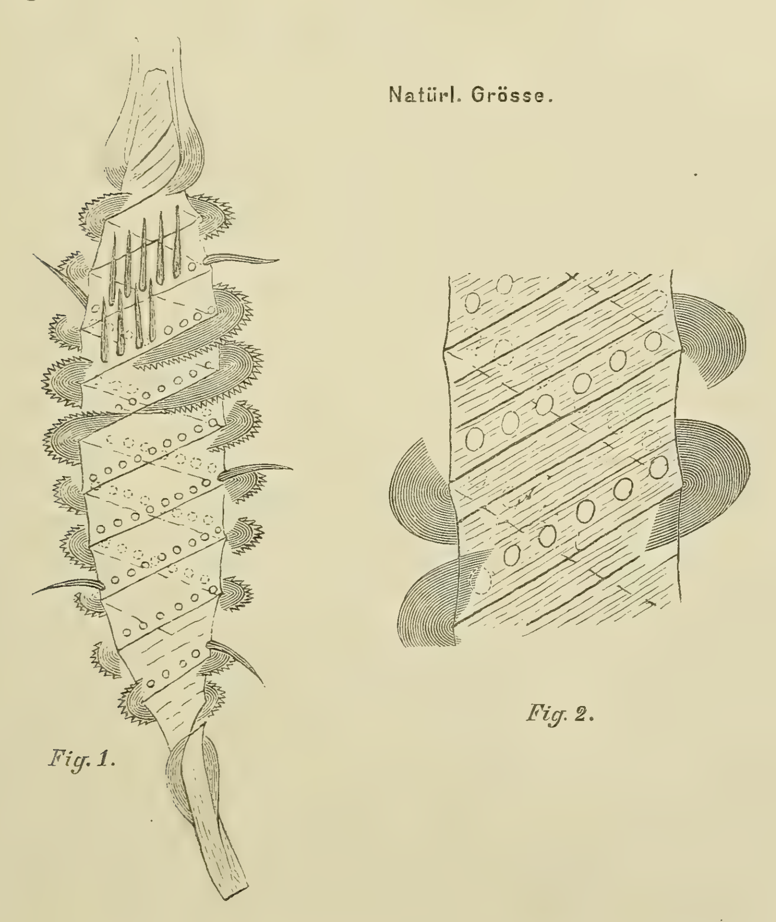


Fig. 1. *Fig. 2.*

Die Nähte springen kielartig vor und über ihnen steht eine Reihe von runden bis elliptischen Narben, in Fig. 1 mit 1^{mm} Durchmesser, die nur an der Spitze und tiefer am Grunde fehlen. Bei einigen Abdrücken finden sich fein gestreifte Stacheln, welche wohl von diesen Narben ausgingen.

Fast alle Stücke zeigen ausserdem, an jeden der beiden Kiele sich anschliessend, gleichsam eine spiralige Halskrause (collerette) von 5^{mm} Breite (bei Fig. 1), welche nur an der Spitze sich abtrennt und aufwärts richtet. Sie ist sehr fein gestreift, wie auch die Oberfläche der Klappen selbst, und zwar durch Epidermialzellen, was man erkennt, wenn man die sehr dünne Kohlenhaut auf jenen mit oxydirenden Reagentien behandelt. Auch gröbere Streifen überziehen die Windungen. Die Krause ist in Fig. 1 gefranzt, in Fig. 2 ganzrandig; danach, sowie nach Grösse und Form der Narben, haben RENAULT und ZEILLER 2 Arten, *F. dentata* (Fig. 1) und *F. grandis* (Fig. 2) unterschieden.

Die Stellung dieser Reste ist den Autoren völlig räthselhaft und wird von ihnen besonders mit *Palaeoxyris* (*Spirangium* Schimp.) verglichen, der aber die Narben fehlen. An die Früchte von *Medicago* und *Hymenocarpus* wird man wohl erinnert, aber von Samen ist keine Spur zu finden, so dass man sich fragen könnte, ob dieselben nicht so zart gewesen seien wie bei den Orchideen.

Dass der von mir auf Taf. IV Fig. 3 abgebildete Rest nur eine dritte Art derselben Gattung darstellt, dürfte ohne Weiteres einleuchten; denn obschon die »Halskrause« fehlt, so ist doch der Kiel *k* vorhanden, der sie getragen hat. Dieses Stück erscheint freilich viel weniger einer Frucht ähnlich als die der Herren RENAULT und ZEILLER. Auch durch ihr Vorkommen in Rothliegendem würde *Fayolia palatina* verschieden sein.

Ich darf übrigens nicht unterlassen, auf die merkwürdigen spindelförmigen Körper zu verweisen, welche ich als ährenartige Missbildungen von *Asterophyllites longifolius* in meinen Beitr., Calamarien 1876 S. 52 Taf. X Fig. 2 u. 3 bekannt gemacht habe und welche zwar keine spiralige Drehung zeigen, aber beweisen möchten, dass auch bei *Fayolia* die Möglichkeit einer abnormen Bildung vorliegen kann.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45. 46.



A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte
von Preussen und den Thüringischen Staaten.
Band V, Heft 3.

Die

Werder'schen Weinberge.

Eine Studie
zur
Kenntniss des märkischen Bodens

von

Dr. Ernst Laufer.

Herausgegeben
von
der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Mit 1 Titelbilde,
1 Zinkographie und 2 Holzschnitten im Text.
Im Anhange: Bodenkarte von den Werder'schen Weinbergen
im Maassstabe von 1 : 12500.

BERLIN.
In Commission bei Paul Parey,
Verlagsbuchhandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen.
1884.

Publicationen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

Die nicht mit † bezeichneten Karten u. Schriften sind in Commission bei der Simon Schropp'schen Hoflandkartenhandlung (J. H. Neumann) hier, die mit † bezeichneten in Commission bei Paul Parey hier erschienen.

I. Geologische Specialkarte von Preussen u. den Thüringischen Staaten.

Im Maafsstabe von 1 : 25000.

(Preis für das einzelne Blatt nebst 1 Heft Erläuterungen 2 Mark.)

			Mark
Lieferung 1.	Blatt	Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen, Stolberg	12 —
» 2.	»	Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena	12 —
» 3.	»	Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
» 4.	»	Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar	12 —
» 5.	»	Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
» 6.	»	Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
» 7.	»	Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter)	18 —
» 8.	»	Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen	12 —
» 9.	»	Heringen, Kelbra nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge nebst einem geogn. Kärtchen im Anhange, Sangerhausen, Sondershausen, Frankenhausen, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
» 10.	»	Wincheringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig	12 —
» 11.	» †	Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
» 12.	»	Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg	12 —
» 13.	»	Langenberg, Grossenstein, Gera, Ronneburg	8 —
» 14.	» †	Oranienburg, Hennigsdorf, Spandow	6 —
» 15.	»	Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —
» 16.	»	Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld	12 —
» 17.	»	Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
» 18.	»	Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —
» 19.	»	Riestedt, Schraplau, Teutschenthal, Ziegelroda, Querfurt, Schafstädt, Wiehe, Bibra, Freiburg	18 —
» 20.	» †	Teltow, Tempelhof, *Gr.-Beeren, *Lichtenrade, Trebbin, Zossen (darunter * mit Bohrkarte und 1 Heft Bohrtabelle)	16 —
» 21.	»	Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsenhausen	8 —
» 22.	» †	Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch	12 —
» 24.	»	Tennstedt, Gebesee, Gräfen-Tonna, Andisleben	8 —
» 25.	»	Mühlhausen, Körner, Ebeleben	6 —
» 26.	» †	Cöpenick, Rüdersdorf, Königs-Wusterhausen, Alt-Hartmannsdorf, Mittenwalde, Friedersdorf	12 —
» 27.	»	Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode	8 —
» 28.	»	Osthausen, Kranichfeld, Blankenheim, Cahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.)

Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band V.

Heft 3.

BERLIN.

In Commission bei Paul Parey,
Verlagshandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen.

1884.







E. Ohmann del.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

PARTIE AUS DEN THONGRÄBEREIEN DER WERDER'SCHEN ERDEBERGE.

Die

Werder'schen Weinberge.

Eine Studie

zur

Kenntniss des märkischen Bodens

von

Dr. Ernst Laufer.

Herausgegeben

von

der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

Mit 1 Titelbilde,
1 Zinkographie und 2 Holzschnitten im Text.
Im Anhange: Bodenkarte von den Werder'schen Weinbergen
im Maassstabe von 1 : 12 500.

BERLIN.

In Commission bei Paul Parey,
Verlagshandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen.

1884.



Inhaltsverzeichniss.

Seite

Einleitung VII

Abschnitt I.

Geognostische Verhältnisse 1
A. Petrographie der auftretenden geognostischen Bildungen 2
Das Diluvium 2
Das Alluvium 17
B. Vorkommen und Lagerung der Diluvialgebilde 18
Mittheilungen über Brunnenbohrungen 23

Abschnitt II.

Bodenverhältnisse 25
A. Die Bodenprofile in geognostischer Hinsicht 26
1. Die Profile des Thalsand- oder Niederungssandbodens . . 26
2. Die Profile des Diluvial- oder Höhensand- und Grandbodens 27
3. Das Profil des Lehmbodens, bez. lehmigen Bodens . . . 29
4. Das Profil des Thonbodens 30
B. Die Zusammensetzung des Bodens und seine disponiblen Nährstoffe in annähernder Bestimmung 31
Der Niederungsboden (Sandboden). Profil 1—3 . . . . 32—39
Der Höhenboden (Sand- und Grandboden). Profil 4—9 . 40—49
Lehmiger Sandboden. Profil 10 50
Thoniger Sandboden. Profil 11—14 . . . . 51—57
Lehmboden. Profil 15—17 . . . . 58—64
Thonboden 65
C. Zusammenstellung der analytischen Resultate 68
I. Gehalt an kohlensaurem Kalk 68
II. Gehalt der Oberkrumen an Humus 69
III. Gehalt an Kali 70
IV. Elementare Zusammensetzung des Gesammtbodens der sandigen Bildungen 71

Seite

V. Elementare Zusammensetzung der Feinsten Theile der sandigen Bildungen 71
VI. In kochender conc. Salzsäure lösliche Stoffe des Gesammtbodens der Thalsande (Kulturschicht) 72
VII. In kochender conc. Salzsäure lösliche Stoffe des Gesammtbodens der Diluvialsande (Kulturschicht) 72
VIII. In kochender conc. Salzsäure lösliche Stoffe des Gesammtbodens des Diluvialgrandes 73
IX. Bestimmung des Thongehaltes 74
X. Uebersichtliche Zusammenstellung der Körnung des Thalsandes 74
XI. Uebersichtliche Zusammenstellung der Körnung des Diluvialsandes 75

D. Die Beziehungen des Bodens zum Wasser 76
1. Bodenfeuchtigkeit und Glühverlust 77
2. Versuche über die Wassercapacität 78
3. Versuche über die Capillarität 79

Abschnitt III.

Der Obstbau und seine Entwickelung 80
1. Die Bodenkultur 80
2. Die Obstzucht 83
3. Statistik der Obstproduction 85

Abschnitt IV.

Die Ansiedelungen und die Erweiterung des Obstbaues in der Umgegend von Werder 90

Anhang.

1. **Aus der Flora der Werder'schen Weinberge** 99
Bericht über eine kleine floristische Excursion nach Werder und den Werder'schen Weinbergen ausgeführt im August 1884 von Dr. H. Potonié 101
Ruderalflora 103
Flora der alluvialen Moorbildungen und des Wassers . . . 104
Flora auf den alluvialen und diluvialen Sanden 105
Flora auf dem diluvialen Thon und Mergel 107
2. **Die angewandten Methoden der Untersuchung** 108

Einleitung.

Weinberge findet man auf den Specialkarten der Mark Brandenburg in grosser Zahl angegeben und es ist wohl möglich, dass vor längerer Zeit auf den meisten derselben der Weinbau gepflegt wurde. Wohl alle diese Berge sind ihrer geognostischen Beschaffenheit nach im Wesentlichen aus den Ablagerungen des Unteren Diluvialsandes aufgebaut, welcher bekanntlich die meisten Höhen der Mark bildet. Auf den Werder'schen Weinbergen sind zur Zeit noch Ueberbleibsel jener Kultur zu bemerken, aber die Obstbaumzucht hat hier längst den Weinstock verdrängt, so dass der Name »Weinberge« nur noch als Ortsbezeichnung gelten kann.

Den Bewohnern von Berlin und Umgegend sind diese Berge wohl bekannt. Sie werden besonders zur Zeit der Baumblüthe von nach Tausenden zählenden Personen besucht, welche durch Extrazüge und Dampfschiffe namentlich von Berlin und Potsdam hierher befördert werden. Dann ist in den Anlagen ein lustiges Treiben. Auf dem Wachtelberge und dem Galgenberge, den der Stadt Werder am nächsten gelegenen Aussichtspunkten, sind zu jener Zeit Zelte aufgeschlagen, in welchen den Gästen inmitten der Baumblüthe Erfrischungen gereicht werden.

Einen eigenartigen Eindruck machen diese Obstkulturen gewiss auf jeden Besucher. Hier die überall voll mit Blüthen bedeckten Bäume und da — der reine, fast weisse Sandboden; denn als solcher erscheint derselbe, wenige Stellen ausgenommen, wenn nur oberflächlich betrachtet, fast überall.

Bei Gelegenheit der geognostischen Aufnahme des Blattes Werder, als ich, mit derselben von der Königlichen geologischen Landesanstalt beauftragt, in der Nähe dieser interessanten Berge längere Zeit verweilen musste, fasste ich den Entschluss, dieselben zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung zu machen und sie in ähnlicher Weise zu bearbeiten, wie ich vor einigen Jahren den Boden des Babelsberges bei Potsdam untersucht habe (cf. Jahrbuch der geologischen Landesanstalt für 1880).

Bei dieser Arbeit habe ich einen weiteren Zweck im Auge. Die Gleichmässigkeit der diluvialen Ablagerungen erlaubt, die hier mit Bodenarten eines begrenzten Gebietes ausgeführten Untersuchungen auch auf gleichaltrige Bildungen im nordischen Diluvium überhaupt zu übertragen, und somit glaube ich, dass mit diesen Studien vor Allem die Kenntniss des märkischen Sandbodens erweitert wird. Wie weit ich mit der folgenden Arbeit diesen Zweck erreicht habe, überlasse ich der wohlwollenden Kritik der Fachgenossen.

Ich verfehle nicht, Herrn Weinbergsbesitzer Aug. Fritze sowie den Herren Lehrern Oeser und Wolff für freundliche Mittheilungen meinen besten Dank auszusprechen.

Abschnitt I.

Geognostische Verhältnisse.

Die Werder'schen Weinberge liegen westlich der auf einer Insel aufgebauten Stadt Werder, etwa eine Meile von Potsdam entfernt[1]). Wir befinden uns hier auf dem 30. Grade nördlicher Breite und 52. Grade östlicher Länge.

Nicht unwesentlich für die Benutzung dieser Berge zur Obstkultur ist die Begrenzung derselben durch grosse Wasserflächen, im Osten durch die hier etwa 1^{km} breite Havel, im Westen durch den Plessower und Glindower See, von welchem letzteren eine Verbindung durch die Riegelbucht zur Havel als südliche Umrahmung führt. Im Norden der Berge breitet sich eine weite, von Wiesen durchzogene Thalfläche aus, so dass das Gebiet dieses interessanten Stückes Land ein abgeschlossenes ist.

Im Allgemeinen sind die östlichen Gehänge der wesentlich dem Unteren Sande angehörigen Diluvialhöhen mehr geneigt, als die westlichen; die steilsten Böschungen besitzt der Osthang des Richterberges südsüdwestlich von Werder. Nördlich der Brandenburgerstrasse ist das Gehänge durch starke Abschlämmmassen, welche natürlich sandiger Natur sind, aber durch humose Beimischungen verunreinigt erscheinen, verdeckt, so dass es auch hier nicht gelingen konnte, die gewiss in tieferem Niveau vorhandenen mergeligen Schichten in 2^{m} Tiefe zu erbohren. Die grösste Höhe erreichen die Werder'schen Weinberge im Kesselberg, auf welchem ein trigonometrischer Punkt 249 Fuss Meereshöhe angiebt, so dass man

[1]) Vergl. die zugehörige »Boden-Karte von den Werder'schen Weinbergen«.

sich auf dieser Höhe, von wo man eine prächtige Aussicht über grosse Wasserflächen und Waldungen geniesst, 154 Fuss über dem zu 95 Fuss angegebenen Havelspiegel befindet. Südlich vom Kesselberge erhebt sich der Galgenberg zu 195 Fuss. Grosse Flächen halten sich zwischen 165 — 195 Fuss Höhe. In dem mehr isolirt liegenden Wachtelberge werden 180 Fuss, die gleiche Höhe auch im Richterberge erreicht.

A. Petrographie der auftretenden geognostischen Bildungen.

Das Diluvium.

Die Schichten des Diluviums im norddeutschen Flachlande theilt man allgemein in zwei Etagen und unterscheidet somit ein Oberes und Unteres Diluvium.

Das Obere Diluvium besteht aus dem Decksand oder »Geschiebesand« und dem »Oberen Geschiebemergel«. Letztere Bildung ist auf den Werder'schen Weinbergen nirgends vorhanden und die erstere Facies, der Geschiebesand, wird nur durch die an der Oberfläche vorkommenden Geschiebe vertreten. Zuweilen erreichen dieselben mehrere Kubikfuss Grösse und gehören den verschiedensten nordischen Gesteinen an.

In dem weitaus grössten Theile erkennt man Granit und Gneiss mit allen Abarten, häufig Augengneiss, seltener Granatgneiss, auch Ålandsrappakivi, ferner Porphyre, darunter Elfdalenporphyr, Hornblendegesteine, Diabase (Hunne-Diabas) u. dergl. Zu den häufigeren Geschieben gehören ausserdem Quarzite (z. Th. Dalaquarzit) und rothe cambrische Sandsteine; vereinzelt findet sich auch Hälleflinta.

Ein weiteres Interesse verdienen diese Geschiebe hier aber dadurch, dass fast die Mehrzahl derselben jene so eigenthümliche, in den Geschiebesandbildungen der Mark zuerst durch Herrn G. Berendt[1]) beobachtete pyramidale Zuspitzung besitzen, welche

[1]) Conf. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Jahrg. 1876, S. 415. — G. Berendt und W. Dames, geogn. Beschreib. d. Geg. v. Berlin, S. 69.

Erscheinung wohl auf Eiswirkung hingedeutet wird, doch noch keineswegs erklärt werden kann.

Noch häufiger als hier finden sich solche Dreikantner in dem Decksande der Lüneburger Haide, fehlen dagegen in Schonen, wie es scheint, oder sind dort wenigstens sehr selten[1]).

Das Untere Diluvium bildet der Untere Diluvialsand (Spathsand) mit eingelagerten Geschiebemergel- und Thonbänken.

Gewöhnlich liegen in der Potsdamer Gegend die Schichten folgendermaassen über einander:

Ueber dem Diluvialthonmergel ist in der Regel ausser feinem Schlepp- oder Mergelsand eine mächtige Entwickelung der Sandfacies vorhanden, dann folgt der Untere Geschiebemergel in mächtiger oder schwacher Bank und darüber wieder Spathsand, welcher auch als Liegendes unter dem Thonmergel überall beobachtet wird. Dass auch in dem Spathsande unter dem Thonmergel noch Geschiebemergelbänke abgelagert vorkommen können, beweist das in Ferch auf der Sohle einer Thongrube angesetzte Bohrloch[2]).

Der Diluvialthonmergel.

Der Diluvialthonmergel, in hiesiger Gegend als »Blauer Thon« oder auch kurzweg »Ziegelerde« bezeichnet, ist die nach den nachbarlichen Erdestichen von Glindow südwestlich von Werder in der Wissenschaft als »Glindower Thon« benannte Diluvialablagerung. Wir bezeichnen dieses Gebilde nach seinem petrographischen Charakter als »Thonmergel«, da ihm stets ein namhafter Kalkgehalt eigen ist, welcher bis auf 22 pCt. steigen kann. Es ist aber wohl zu beachten, dass dieser Gehalt an kohlensaurem Kalk in der ganzen Masse des Thones vertheilt ist, so dass jedem Theilchen Kalk zukommt. Nur ganz vereinzelt finden sich wohl kleine Mergelknauern oder auch

---

[1]) Herr Lundgren theilte mir jüngsthin mit, dass Herr de Geer in der Nähe von Lund jetzt Dreikantner entdeckt habe. — Interessant ist, dass C. Keilhack pyramidale Geschiebe auch in dem Geschiebesande auf Island beobachtete. (Conf. Jahrb. der Königl. preuss. geol. Landesanst., 1883, S. 173.)

[2]) G. Berendt, die Umgegend von Berlin, in den Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen und den thüring. Staaten, Bd. II, Heft 3, S. 10.

Kreidefragmente in seinen Ablagerungen, welche bei der Ziegelfabrikation sehr nachtheilig werden können, während jener fein vertheilte kohlensaure Kalk, wenn nicht in zu grosser Menge vorhanden, keineswegs ungünstig ist. Der Gehalt an plastischem Thone (wasserhaltiges Thonerdesilicat, Kaolin) würde nach den Untersuchungen von L. DULK ca. 20 pCt. betragen; es ergiebt sich somit, dass eine grosse Menge feinsten Sandes (Staub) vorhanden ist. Diesen feinen Sand bemerkt man deutlich, wenn man ein Stück des Thones senkrecht auf seine Schichtung anschneidet, denn jene Schichtung, welche der Diluvialthonmergel der Potsdamer Gegend überhaupt regelmässig zeigt, wird erst durch Zwischenlagerung feinster Sandschichten sichtbar. Die häufigere oder geringere Sandbeimengung lässt auch in grösseren Ablagerungen fettere oder sandigere Bildungen erkennen. Die Färbung des Thones ist in oberen Lagen gelblich, dann grau, graublau, in tieferen Schichten braun und braunschwarz, besonders wenn sich fein vertheilte Braunkohle als Färbungsmittel einstellt. Eine Probe aus den Thongruben des Herrn WALLIS wurde der sogenannten rationellen Analyse[1]) unterworfen und gefunden:

Diluvialthonmergel.

Werder'sche Erdeberge. Ziegeleigruben von WALLIS.

I. Mechanische Analyse.

Grand	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
						Staub	Feinste Theile	
über 2mm	0–1mm	1–0,5mm	0,5–0,2mm	0,2–0,1mm	0,1–0,05mm	0,05–0,01mm	unter 0,01mm	
fehlt	13,34					86,80		100,14
	0,04	0,18	0,16	0,44	12,52	46,34	40,46	

[1]) C. BISCHOF, die Feuerfesten Thone, Leipzig, 1876.

II. Chemische Analyse.

	Gesammtgehalt	Sand	Thonsubstanz
Kieselsäure	61,21	50,54	10,67
Titansäure	0,10	—	—
Thonerde	8,86	2,96	5,90
Eisenoxydul	3,15		3,15
Eisenoxyd	0,98		0,98
Kalkerde	8,68	0,52	8,16
Manganoxydoxydul	0,19	—	—
Magnesia	1,82	0,20	1,62
Kali	2,47	1,19	1,28
Natron	1,00	0,86	0,14
Kohlensäure	6,74		6,74
Phosphorsäure	0,10 (0,096)		—
Schwefelsäure	0,74		0,74
Wasser	4,82		4,82
	100,82		44,40

Ich füge dieser Untersuchung diejenige einer ähnlichen Probe aus den Erdebergen bei. (Entnommen aus den Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen und d. thüring. Staaten, Bd. III, Heft 2. E. Laufer und F. Wahnschaffe, Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin, S. 88—89.)

Diluvialthonmergel.

Thongrube von Jahn. Werder'sche Erdeberge.

(Ludwig Dulk.)

A. Diluvialthonmergel bis Mergelsand.

I. Mechanische Analyse.

Staub 0,05-0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	Summa
51,5	48,7	100,2

B. Diluvialthonmergel.

Die mechanische Analyse ist nicht ausführbar.

Dr. L. DULK hat folgende Bemerkungen über jene beiden Diluvialbildungen gemacht.

Probe A ist grau und feinkörnig. Sie bildet die Hauptmasse des Thonlagers dieser Grube.

Probe B ist als 1—3 Decm. starkes Bänkchen in dem Thon-Mergelsand verschiedentlich eingelagert, sie ist die fetteste Thonmergelausbildung, welche überhaupt auf der Section angetroffen wurde, von schwarzgrauer Farbe, in trocknem Zustande hart, von glasig muscheligem Bruche, mit glänzenden Absonderungsflächen; sie ist durchaus feinkörnig, aber im Wasser nicht abschlämmbar. Proben dieses Thones zerfielen im Wasser zu kleinen Stücken; selbst aber beim Kochen mit Wasser und verdünnter Salzsäure war keine Vertheilung derselben zu erzielen, welche eine Schlämmanalyse möglich gemacht hätte.

II. Chemische Analyse,

a. des Gesammtbodens.

Aufschliessung mit Flusssäure.

Bestandtheile	A. Diluvialthonmergel bis Mergelsand	B. Diluvialthonmergel
Thonerde	8,35*)	17,26
Eisenoxyd	3,81	8,87
Magnesia	2,52	3,23
Kalkerde	8,04	5,69
Kohlensäure	7,07**)	3,76**)
Kali	2,53	3,77
Natron	0,80	0,31
Phosphorsäure	0,10	0,27
Glühverlust	4,54	12,33
Kieselsäure und nicht Bestimmtes	62,24	44,51
Summa	100,00	100,00
*) entspräche wasserhaltig. Thon	21,02	43,15
**) entspräche kohlensaurem Kalk	16,08	8,57

b. Chemische Analyse der Theilproducte des Thonmergels (Uebergang zum Mergelsande).

Aufschliessung mit Flusssäure.

Bestandtheile	Staub in Procenten des Schlämm-products	Staub in Procenten des Gesammt-bodens	Feinste Theile in Procenten des Schlämm-products	Feinste Theile in Procenten des Gesammt-bodens
Thonerde	8,08*)	4,16*)	11,30*)	5,51*)
Eisenoxyd	2,07	1,39	4,07	1,98
Magnesia	2,25	1,16	2,44	1,19
Kalkerde	6,83	3,52	9,06	4,42
Kohlensäure	6,17**)	3,18**)	7,59**)	3,70**)
Kali	2,53	1,31	2,64	1,28
Natron	1,14	0,59	1,21	0,59
Glühverlust	2,74	1,41	6,56	3,20
Kieselsäure und nicht Bestimmtes	68,19	34,78	55,13	26,83
Summa	100,00	51,50	100,00	48,70
*) entspräche wasserhaltig. Thon	20,33	10,48	28,46	13,86
**) entspräche kohlens. Kalk	14,02	7,22	17,24	8,40

Trotzdem die mechanische Analyse der von L. DULK den südlicher in den Erdebergen gelegenen, jetzt eingegangenen Gruben entnommenen Probe eine grössere Feinheit ergeben hat, als die des Thones der Grube von WALLIS, zeigt die chemische Untersuchung doch ziemliche Uebereinstimmung.

Während organische Reste im Diluvialthonmergel selbst in der Mark zu Seltenheiten gehören, beobachtete G. BERENDT[1]) im Jahre 1863 einige Gasteropoden, *Valvata contorta* Müll. und *Bythinia tentaculata* L., in den Thonschichten der jetzt längst eingegangenen Thongrube am Nordfusse des Kesselberges, nahe der Eisenbahn. Im vorigen Frühjahr gelang es mir zu meiner Freude, jene ältere Beobachtung an einer neu abgegrabenen Stelle der verschütteten

[1]) Die Diluvial-Ablagerungen der Mark Brandenburg, S. 34. Siehe daselbst auch die mannigfaltig wechselnde Schichtenfolge des früheren Aufschlusses.

Grube von Neuem bestätigt zu sehen. Die Schaalreste liegen ungemein zahlreich in sandigen Einlagerungen zwischen den hier in eigenthümlicher Lagerung befindlichen Thonbänkchen (siehe Holzschnitt II, S. 21).

Der Diluvialmergelsand.

Der Diluvialmergelsand bildet eine Schicht, welche fast stets in dem Horizonte des Thones vorkommt und daher von den Leuten den Namen »Schlepp« erhalten hat. Er erlangt gerade hier eine grosse Verbreitung und bildet über dem Thone zuweilen recht mächtige Bänke. Der Mergelsand ist ein äusserst feiner, sehr Staub-reicher Diluvialsand, welcher neben einem geringen Thongehalte einen beträchtlichen Gehalt an kohlensaurem Kalk besitzt, wodurch er sich vom feinsten Diluvialsand einerseits und vom tertiären Formsand, welcher ganz frei ist von Kalk, andererseits unterscheidet. In noch höherem Grade als beim Glindower Thone machen sich in seinen Ablagerungen Beimengungen von Glimmerblättchen geltend. Dadurch bildet er oft geradezu Uebergänge zu diluvialem Glimmersand, wenn Thon- und Kalkgehalt noch mehr zurücktreten. Naturgemäss findet man den Diluvialmergelsand nicht immer in seiner intacten Beschaffenheit, sondern der kohlensaure Kalk ist ihm oft durch die atmosphärischen Wasser entzogen worden, und in diesem Zustande ist er für gewöhnlich den für die Obstkultur in Betracht kommenden diluvialen Sandschichten beigemengt. So wie der Mergelsand Uebergänge zum Diluvialglimmersand bildet, so begegnet man auch Ausbildungen, welche dem Thonmergel nahe stehen. In feuchtem Zustande besitzt der Mergelsand stets Bindigkeit, umsomehr, je näher er der Thonfacies kommt. Seine Farbe ist gewöhnlich gelbgrau, in zersetztem Zustande gelbbraun. Oft entstehen in den tieferen Sandschichten durch Auslaugung des kohlensauren Kalkes aus eingelagerten Mergelsandbänkchen Kalkstreifen und Osteocollabildungen. Solche secundäre Bildungen von Kalkschnüren kommen gerade hier häufig vor.

Die aus diesem Bereiche untersuchten Mergelsande enthalten 57—60 pCt. Thon-haltige Theile (ca. 43 pCt. Staub und 15 pCt. Feinste Theile) und besitzen einen Thongehalt von etwa 7,5 pCt.

Der Kalkgehalt wurde zwischen 7 und 9 pCt. schwankend gefunden.

Als Beispiel für die Zusammensetzung des Mergelsandes kann folgende, von mir ausgeführte Untersuchung gelten:

Diluvialmergelsand.

Nordabhang der Thongruben von WALLIS. Werder'sche Erdeberge.

I. Mechanische Analyse.

Sand		Thonhaltige Theile		Summa
über 0,1mm D.	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
11,3	30,9	42,7	14,7	99,6
		57,4		

II. Chemische Analyse.

a. Gesammtboden.

Kieselsäure	=	76,02
Thonerde	=	5,52
Eisenoxyd	=	2,65
Kalkerde	=	5,82
Magnesia	=	0,89
Kali	=	2,53
Natron	=	1,59
Kohlensäure	=	3,92
Schwefelsäure	=	0,003
Phosphorsäure	=	Spur
Wasser	=	2,31
		101,253.

Durch Kochen mit salpetersaurem Ammon gelöst:

Kalkerde = 4,68, entspr. Kohlensäure = 3,67
Magnesia = 0,30, » » = 0,33
Kohlensäure = 4,00.

Kohlensaurer Kalk = 8,35
Kohlensaure Magnesia = 0,63.

b. Thonhaltige Theile (unter 0,05mm D.)

Kieselsäure	=	67,05
Thonerde	=	8,42
Eisenoxydul	=	0,93
Eisenoxyd	=	1,90
Kalkerde	=	7,58
Manganoxydoxydul	=	0,04
Magnesia	=	1,44
Kali	=	2,13
Natron	=	2,10
Kohlensäure	=	5,79
Phosphorsäure	=	0,08
Schwefelsäure	=	0,02
Wasser	=	3,27
		100,75.

Unterer Diluvialmergel.

(Unterer Geschiebemergel.)

Der Untere Diluvialmergel ist eine thonig-kalkige Ablagerung, in welcher man gröberes Material beigemengt sieht. Dieses besteht sowohl aus grösseren und kleineren Sandkörnern, als auch aus oft mehrere Kubikfuss grossen Geschieben, weshalb dieser Mergel auch zum Unterschiede vom Thonmergel als »Geschiebemergel» zu bezeichnen ist.

Der Untere Mergel ist in mehreren Gruben auf den Weinbergen aufgeschlossen (siehe die Karte), so in der Städtischen Lehm-, resp. Mergelgrube, im Kesselgrunde und in kleinen Aufschlüssen an den Abhängen des Wachtelberges. Er besitzt überall in dieser Gegend eine sandige Beschaffenheit, während anderwärts auch recht thonreiche Ausbildungen vorkommen. Er ist von gelbgrauer Farbe, welche hier nur selten in die blaugraue übergeht, so in den feuchtliegenden Lagen längs der Potsdamerstrasse und auf dem Strengfelde.

Die mechanische Analyse des Unteren Mergels der Weinberge ergiebt etwa 3 pCt. Grand, 73 pCt. Sand und 24 pCt. thonhaltige

Theile. Der Gehalt an kohlensaurem Kalk beträgt im Durchschnitt 7,7 pCt. und schwankt zwischen 5 und 11,7 pCt. Zu einer ausführlichen Untersuchung wurde eine Probe aus der Stadtlehmgrube entnommen.

Unterer Diluvialmergel.

Werder'sche Stadtlehmgrube.

I. Mechanische Analyse.

	Grand über 2^{mm}	Sand				Thonhaltige Theile	
		2–1^{mm}	1–$0,5^{mm}$	0,5–$0,1^{mm}$	0,1–$0,05^{mm}$	Staub 0,05–$0,01^{mm}$	Feinste Theile unter $0,01^{mm}$
I. Probe	2,9 (97,1 Feinbod.)	70,8				29,2	
		2,5	7,7	45,4	15,2	13,7	15,5
II. Probe		72,8				27,2	
		2,3	7,8	46,9	15,8	11,4	15,8

II. Chemische Analyse.

a. Gesammtboden.

Kieselsäure	=	81,15
Thonerde	=	5,07
Eisenoxyd	=	1,82
Kalkerde	=	4,43
Magnesia	=	0,65
Kali	=	1,52
Natron	=	0,35
Kohlensäure	=	3,13
Phosphorsäure	=	Spur
Schwefelsäure	=	0,03
Wasser	=	1,60
		99,75.

b. Thonhaltige Theile.

Kieselsäure	=	56,42
Thonerde	=	11,70
Eisenoxydul	=	1,94
Eisenoxyd	=	2,19
Kalkerde	=	10,78
Magnesia	=	1,36
Kali	=	2,66
Natron	=	1,20
Kohlensäure	=	6,39
Schwefelsäure	=	0,17
Phosphorsäure	=	0,08
Wasser	=	5,36
		100,17.

III. Petrographische Bestimmung des Grandes und groben Sandes.

Mineralien und Gesteine	Grand (über 2^{mm})		Sand ($2–1^{mm}$)	
	I. Probe	II. Probe	I. Probe, kalkhaltig	II. Probe, entkalkt
Quarz	9,0	12,7	39,2	62,0
Feuerstein	10,0	1,1	—	—
Quarzit	5,1	12,9	—	0,9
Sandstein	0,7		—	—
Kalkstein	51,3	40,7	16,7	—
Feldspath	1,3	2,0	12,3	13,6
Granitisches Gestein . .	22,4	28,1	—	21,2
Hornblendeschiefer . .	0,2	1,2	—	2,3
Sphärosiderit	—	1,3	—	—

Der Untere Mergel besitzt gewöhnlich eine, wenn auch nur schwache Lehmrinde, über welcher man in der Regel etwas lehmigen Sand beobachtet. Dieser lehmige Sand und Lehm sind Verwitterungsproducte des Mergels. Unter den Analysen liegen Untersuchungen (siehe Profil 16 u. 17) vor, welche die Beziehungen

dieser Bildungen zum Mergel erläutern und den Verwitterungsgang erkennen lassen. (Näheres hierüber siehe G. Berendt, der Nordwesten Berlins, in der Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen und den thüring. Staaten, Bd. II, Heft 3, S. 70.)

Als organische Reste finden sich im Unteren Diluvialmergel der Weinberge *Valvata piscinalis* Müll. und vereinzelt *Bythinia tentaculata* L., während die gerade für das Untere Diluvium der Potsdamer Gegend so bezeichnende *Paludina diluviana* Kunth hier nur selten angetroffen wurde.

In einer Schlämmprobe des Unteren Mergels vom Wachtelwinkel wurden einige Deckel von *Bythinia* bemerkt.

Es ist eigenthümlich, dass gerade jene nur wenig mächtigen, auf den Kuppen der Weinberge vorkommenden Mergelpartien eigentliche Anhäufungen der *Valvata* zeigen.

Vor Allem finden sich demnächst Schaalreste häufig in der Grubenwand, westlich vom Bahnhofe, im Birkengrunde; auch in der Städtischen Lehmgrube sind sie nicht selten. (Im Uebrigen siehe die Karte.)

Ferner ist dem Unteren Geschiebemergel ein grosser Reichthum an silurischen Kalksteingeschieben eigen, welcher sich zuweilen derartig bemerkbar macht, dass er auf der Karte verzeichnet werden musste. Solche Anhäufungen von Kalksteinen im Geschiebemergel sind von mir auch anderwärts beobachtet. So zieht sich eine wirkliche Zone von Kalksteingeschieben im Süden Berlins von Brusendorf bis nördlich von Waltersdorf bei Grünau, eine ähnliche findet sich nördlich Trebbin, ferner östlich von Königs-Wusterhausen nahe Friedersdorf. Leider ist auch hier, wie bei den genannten Orten, die Mehrzahl dieser Kalke versteinerungsleer. Am häufigsten waren Backsteinkalke, Echinosphaeriten- und Encrinitenkalke.

Der Untere Diluvialsand.

(Spathsand.)

Der Untere Diluvialsand ist ein loses Gemenge von zerkleinertem nordischen Gesteinsmateriale, welches mit dem Wechsel in der Korngrösse auch in seiner Zusammensetzung vielfache Veränderungen erleidet. Den vorwiegenden Gemengtheil der den

Unteren Sand zusammensetzenden Gesteinsfragmente liefert der Quarz, welcher in abgerundeten, hier nirgends krystallinisch umschlossenen Körnern sich bis zu 95 pCt. an der Zusammensetzung betheiligt. Neben dem Quarze ist für diluviale Sande besonders ein von 10 bis zu 16 pCt. ansteigender Gehalt an meist rothem Feldspath (Kalifeldspath, Orthoklas) bezeichnend. In Bezug auf jenen Gehalt an Feldspath hat G. Berendt auch den Namen »Spathsand« für den Diluvialsand eingeführt. Ausser den genannten Mineralien sind gerade auf den Werder'schen Bergen Glimmer und Hornblende ziemlich zahlreich; zu ihnen kommen als häufigste Beimengungen Granit und Gneiss, Hornblendeschiefer, Sandsteine und Kalksteine. Porphyrisches Material ist hier seltener. Ich lasse einige petrographische Bestimmungen folgen. Dieselben sind, nachdem verschiedene Wege — auch jener, mittelst concentrirter Lösungen von salpetersaurem Quecksilber und Jodquecksilber in Jodkalium (es wurde 3,6 spec. Gew. erreicht) — versucht wurden, eine Trennung der einzelnen Mineralien zu erlangen, durch sorgfältiges Auslesen mit der Loupe ausgeführt.

Petrographische Bestimmung des Grandes vom Galgenberg. (Profil 5.)

Die Körner über 2mm D. enthalten:

Mineralien und Gesteine	Aus Tiefen von:				
	1–2 Dec.	2–5 Dec.		5–10 Dec.	10–14 Dec.
		kalkhaltig	entkalkt		
Quarz	44,1	25,2 } 27,2	} 26,5	24,5 } 30,3	46,4
Feuerstein	(mit wenig Feuerstein)	2,0		5,8	—
Feldspath	4,5	—	3,9	2,8	0,8
Quarzit	—	11,9	—	1,9	—
Sandstein	2,2	—	—	—	1,0
Kalkstein	2,1	3,7	—	3,9	9,0
Granitisches Gestein	47,0	50,9	69,6	55,8	41,5
Hornblendeschiefer	—	—	—	1,8	0,6
Porphyr	—	6,3	—	—	—
	99,9	100,0	100,0	99,8	99,3

Als das Resultat zahlreicher Untersuchungen ergab sich, dass bei den nordischen Sanden der Gehalt an Quarz erheblich zunimmt, wenn die Korngrösse feiner, und dass umgekehrt der Gehalt an kohlensaurem Kalk geringer wird, wenn die Korngrösse eine kleinere ist. Jeder unverwitterte Diluvialsand besitzt kohlensauren Kalk; gewöhnlich rührt derselbe wohl von silurischen Kalksteinresten, in hiesiger Gegend weniger häufig von Kreidebruchstücken her. Der Kalkgehalt des Diluvialsandes der Weinberge beträgt mit Rücksicht auf das eben Gesagte 0,5 — 1 pCt. Natürlich wird eine so geringe Menge von Kalk durch die atmosphärischen Wasser leicht ausgelaugt, und es kann daher nicht auffallen, wenn wir in diesen Ablagerungen erst in einiger Tiefe, es sei denn, dass eine wasserundurchlassende Schicht aufliegt, noch intacten, d. i. kalkhaltigen Sand finden.

Bei den Bohrarbeiten ist mir deshalb gerade hier aufgefallen, dass an mehreren Stellen Proben aus 1,5 bis 2^{m} Tiefe sich schon als kalkhaltig erwiesen.

Häufig kommt es auch in den Schichten des Sandes vor, dass der in löslicher Form als doppeltkohlensaurer Kalk vorhanden gewesene Kalk an Wurzelfasern u. dergl. wieder als kohlensaurer Kalk ausgeschieden ist und sogenannte Osteocolla bildet. (Siehe auch S. 8.)

Von grosser Wichtigkeit wird für die Obstkultur der Umstand, dass auf den Werder'schen Bergen meistens feinere Sande abgelagert sind, welche häufig Uebergänge zu den feinen Mergelsanden bilden. Gröbere, leicht austrocknende Sande und Grande haben nur auf kleineren Gebieten, meist auf kleineren Kuppen, einige Entwicklung erreicht; oft tritt aber schon in 1^{m} Tiefe auch hier wieder feinerer Spathsand auf.

Als durchschnittliche Körnung gehen aus meinen Untersuchungen für diese Districte folgende Zahlen hervor:

Grand (grösser als 2^{mm} D.)	=	0,5 pCt.
Grober Sand ($2 - 0,5^{mm}$ D.)	=	8,0 »
Feiner Sand ($0,5 - 0,1^{mm}$ D.)	=	81,0 »
Schluffsand ($0,1 - 0,05^{mm}$ D.)	=	7,5 »
Thonhaltige Theile (unter $0,05^{mm}$ D.)	=	3,0 »
		100,0 pCt.

Thonhaltige Theile sind daher in diesen Sanden in nicht geringer Menge vorhanden, häufig wird ihre Betheiligung an der mechanischen Zusammensetzung eine noch grössere sein. (Vergl. auch die Analyse des Unteren Sandes von Eiche[1]).)

Zur Kenntniss der elementaren Zusammensetzung lasse ich die Bausch-Analyse eines gewöhnlichen feinkörnigen Unteren Sandes folgen.

Diluvialsand (Spathsand).

Ostabhang des Kesselberges.

Kieselsäure	=	92,87
Thonerde	=	2,79
Eisenoxyd	=	0,65
Kalkerde	=	Spur
Magnesia	=	0,37
Kali	=	1,44
Natron	=	0,47
Phosphorsäure	=	Spur
Glühverlust	=	1,69
		100,28.

Wenn man zum Vergleiche dieser Analyse die ebenfalls von mir ausgeführte Untersuchung eines Sandes fast gleicher Körnung von Rixdorf[2]) heranzieht, so scheint bei Werder ein etwas höherer Feldspathgehalt vorzuliegen.

Sieht man von der geringen Menge beigemischten Kaliglimmers ab, so berechnet sich aus dem gefundenen Kali:

Kalifeldspath	=	8,5 pCt.
Natronfeldspath	=	4,0 »

Damit stimmt folgende, mit der Loupe ausgeführte Untersuchung wohl überein:

Unterer Diluvialsand (Spathsand).

Wallis' Thongruben.

Sand über 0,5^{mm}	=	0,06 pCt.
Feldspath	=	11,0 »

[1]) E. Laufer und F. Wahnschaffe, Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin, S. 116. [2]) Ibidem S. 122.

Das Alluvium.

Im Alluvium dieser Gegend sind der altalluviale Thalsand und vereinzelte Dünen- oder Flugsandbildungen zu besprechen. Moor- und Torfboden tritt als Umränderung der Weinberge auf und hat für die Obstkultur kein weiteres Interesse, wenngleich der Moorboden als Untergrund auf kleinen Parzellen auftritt (siehe S. 30).

Thalsand.

Dieser Sand gleicht in seinem Gehalte an Quarz, Feldspath und Gesteinsfragmenten (meist granitischen) dem Diluvialsande und hängt in Folge seiner Entstehung auch innig mit jenem zusammen[1]).

Und doch machen sich Unterschiede geltend, welche dazu berechtigen, zumal für eine Bodenkarte den Altalluvialsand von dem Diluvialsande abzutrennen. Jedenfalls ist ersterer durch Umlagerung des letzteren in den grossen alten Flussläufen entstanden. Da diesem Transporte die oberen, mehr zersetzten Diluvialsande unterworfen waren, so sind in der That die Thalsande in etwas höherem Grade zersetzt, wie sich bereits durch die blasse Färbung des rothen Feldspathes in denselben bemerken lässt. Auch können Thalsande deshalb keinen Kalkgehalt besitzen.

Flugsand.

Derselbe ist ebenfalls dem Alluvium angehörig und erlangt auf den Weinbergen in mächtigeren Ablagerungen nur eine sehr geringe Verbreitung, wenngleich besonders auf der Höhe des Kesselberges, namentlich bei Westwinden, durch Flugsandbildungen der Obstkultur grosse Schwierigkeiten bereitet werden; denn an zahlreichen Stellen kann man hier sowohl bis auf die Wurzeln blossgewehte, als auch bis zur Krone versandete Stämmchen sehen.

---

[1]) Conf. G. Berendt, die Sande im norddeutschen Tieflande und die grosse diluviale Abschmelzperiode, Jahrbuch der Kgl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, 1881, S. 482.

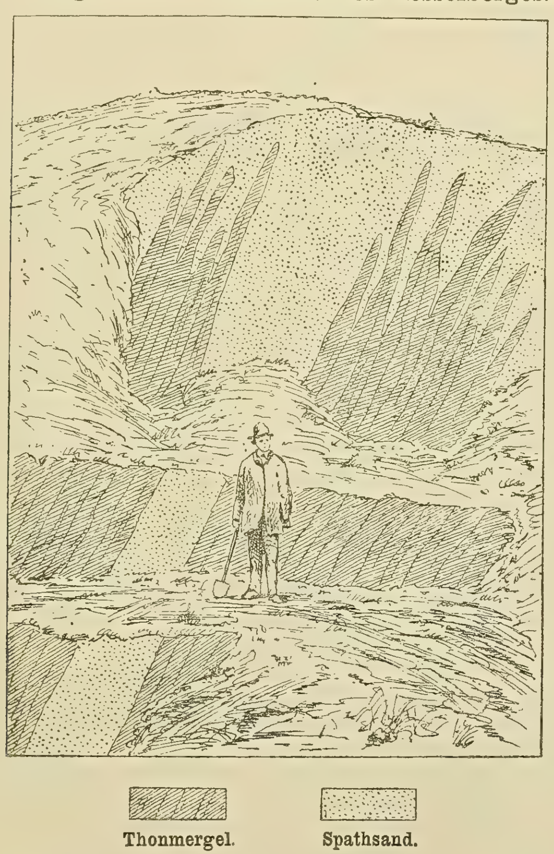
B. Vorkommen und Lagerung der Diluvialgebilde.

Die Hauptablagerungsmassen der Weinberge werden von den Schichten des Unteren Diluvialsandes gebildet, in welchen die übrigen Diluvialbänke als Einlagerungen zu betrachten sind. Es ist bezeichnend für den geologischen Charakter dieser Berge, dass jene thonigen Schichten ungemein zersplittert oder in häufiger Aufeinanderfolge im Sande auftreten. So verhält sich der Thonmergel, der Mergelsand und der Untere Mergel. Beim Thonmergel muss man annehmen, dass er ein zusammenhängendes Lager bildet, dessen bankartige Lagerung in den grossartigen Einschnitten der Werder'schen Erdeberge (siehe das Titelbild), welche sich in südnördlicher Richtung auf eine Strecke von einem Kilometer ausdehnen, überall beobachtet werden kann. In diesen Gruben ist eine Lostrennung dünner Bänke von der Hauptthonbank und die Aufrichtung schwacher Thonschichten durch einen seitlich wirkenden Druck überall zu bemerken. Häufig sind mit jener Erscheinung vollständige Abtrennungen von Thonschichten und zahlreiche Schichtenstörungen verbunden; beispielsweise treten oft auf grosse Entfernung hin Verwerfungen der Sandschichten auf. Diese Gruben muss man besuchen, um ein Verständniss für die Lagerung der Schichten auf den Weinbergen überhaupt zu erlangen. Daher habe ich der Abhandlung eine Abbildung der Thongräbereien in den Erdebergen beigegeben. Wenn man bedenkt, dass die auf dem Bilde sichtbaren Gerüststangen, welche zur Herstellung von Böcken für die Abkarrung der Abräumungsmassen dienen, grösste Kiefernstämme sind, so wird man sich vorstellen können, wie grossartig diese Aufschlüsse sind. — Der Abbau findet derart statt, dass man zunächst den Sand über dem Thone entfernt und nach der entgegengesetzten Seite der Gruben, auf welcher der Thon bereits ausgegraben ist, aufschüttet; daher stammen die Terrassen auf der rechten Seite des Bildes. In der Mitte desselben ist der Thonmergel und die Abzweigung zweier aufgerichteter Thonbänke von der Hauptbank sichtbar. Ganz gleiche Verhältnisse theilt G. Berendt aus den Aufschlüssen bei Leest mit[1]).

[1]) Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg, S. 29.

Auch folgende Zinkographie lässt fast saiger stehende, oben sich abtrennende Thonbänke[1]) erkennen. — Bei dem Anblick der Grubenwände in den Erdebergen versteht man auch den häufig auftretenden Wechsel von dünneren und mächtigeren Mergelsandbänken im Diluvialsand, wie er sich in vielen Grundstücken findet.

Thongrube am Nordfusse des Kesselberges.



Durch steiles Einfallen der Schichten ist ferner das räumlich sehr beschränkte Auftreten mancher Mergelbänke zu erklären. So konnte z. B. am Abhange des Galgenberges das rasche Verschwinden des Unteren Mergels an der Oberfläche durch Bohrungen

---

[1]) In den sandigen Einlagerungen finden sich hier zahlreiche Exemplare von *Valvata* (siehe S. 7).

nachgewiesen werden. Dieselben ergaben an einigen Punkten den Mergel bis auf grössere Tiefe, während er an nicht allzuweit entfernten Orten nur 1 Fuss ($0,314^{m}$) Mächtigkeit besass. Offenbar war hier eine aufgerichtete Bank getroffen. Durch solche Lagerung macht zuweilen selbst die Wiederauffindung des Mergels grosse Schwierigkeiten, da seine Oberflächenverbreitung zuweilen nur sehr gering ist.

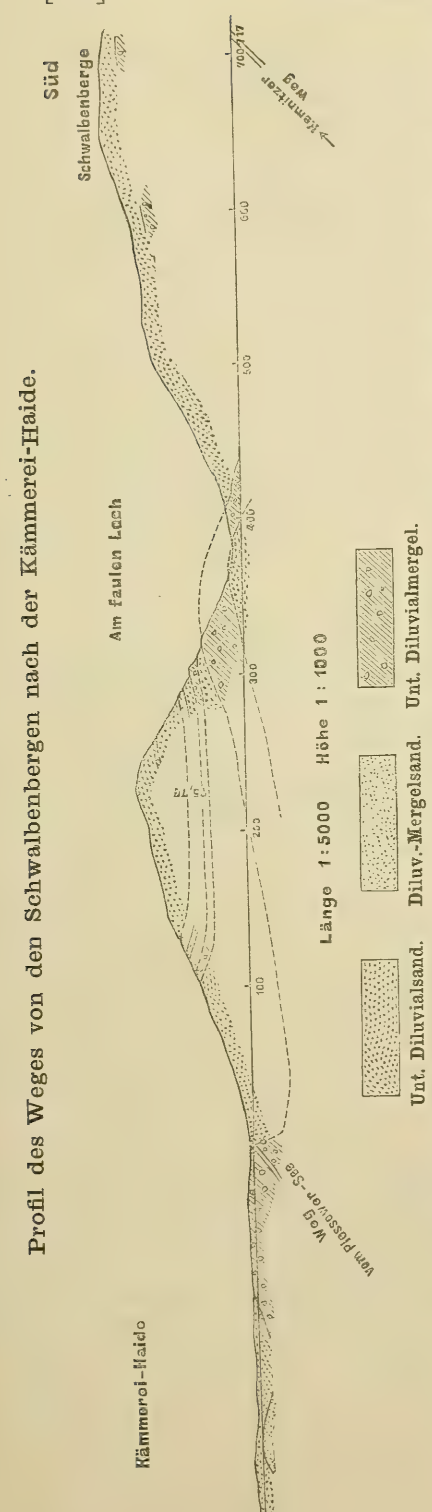
Die Lagerung der Hauptthonbank lässt sich dann erst aus dem Zusammenhange ermitteln. Dieselbe tritt an beiden Ufern des Glindower und Plessower Sees auf. In Folge des durch jene Seen, welche nur eine schmale Alluvialablagerung von einander trennt, entstandenen Einschnittes ist der Zusammenhang der weichen Thonschicht aufgehoben und so finden wir dieselbe durch bedeutende Druckwirkungen an den Uferwänden hochgepresst. Der Umstand, dass der Thon längs der Havel, auch in dem Brunnen der Gasanstalt der Stadt Werder, erst in sehr grosser Tiefe getroffen wurde, lässt ein Einfallen der Thonbank von West nach Ost erkennen, dagegen tritt dieselbe wieder am Nordrande der Weinberge in höherem Niveau auf. An dem östlichen Ufer des Plessower Sees ist den Fischern das Vorhandensein des Thones (schon durch steile Uferränder) bekannt, und Bohrungen sowohl als auch Brunnenanlagen ergaben sein Ausgehendes am Kemnitzer Wege. Weiter südlich befinden sich ebenfalls, allerdings bereits seit geraumer Zeit verlassene Thongruben, denn auf ihren Abraummassen stehen bereits ältere Obstbäume.

Schon bei meiner früher veröffentlichten Abhandlung über »die Lagerungsverhältnisse des Diluvialthonmergels von Werder und Lehnin«[1]) habe ich auf diese tiefe Lage des Thones am westlichen Havelufer hingewiesen und bin zu dem Schlusse gelangt, dass der Wasserverlauf durch den Glindower und Plessower See älter ist als der der jetzigen Havel.

Der Untere Geschiebemergel wurde auf den Werder'schen Weinbergen nirgends als das directe Hangende des Thonmergels beobachtet, aber gewiss sind seine Ablagerungen durch das Aufquellen des Thones auch in ihrer Lagerung gestört. Beweise hierfür haben die Gruben nördlich von Glindow geliefert (l. c.

---

[1]) Jahrb. der Königl. preuss. geol. Landesanst., 1881, S. 501 ff.

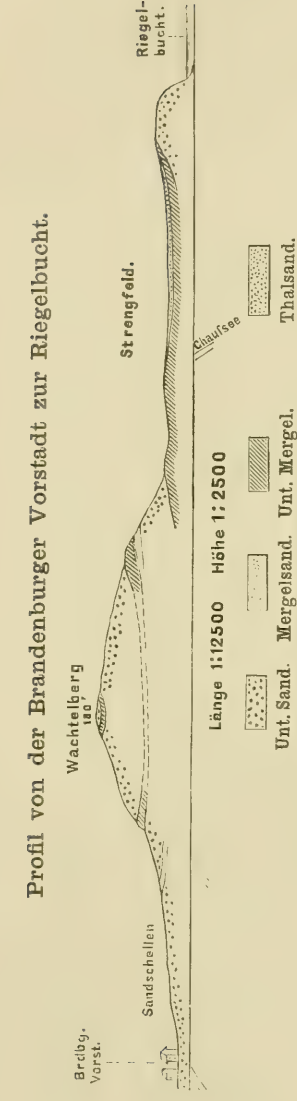


Taf. XIV, Fig. III). So wie die Hauptthonbank an den westlichen und nördlichen Gehängen verzeichnet werden musste, tritt auch hier der Mergel in grösster Mächtigkeit auf.

Fast überall macht sich das Zutagetreten des Unteren Mergels an der Oberfläche durch geringe Anschwellungen des Terrains kenntlich; am deutlichsten waren mir solche schwache Terrassenbildungen durch Bänke des Unteren Mergels auf dem Wege von den Schwalbenbergen nach der Kämmerei - Haide vorgekommen. Ich habe daher hier ein Nivellement ausführen lassen und bei jeder Station (25 bis 50^{m} Abstand) ein Bohrloch bis auf 2, zuweilen auch 3^{m} hinunter getrieben und auf diese Weise nebenstehendes Profil ausgearbeitet. Auch auf diesem Wege zeigt sich, dass wir auf den Werder'schen Weinbergen verschiedene Mergelbänke als Einlagerungen im Spathsande haben (siehe auch das Profil durch den Wachtelberg, S. 22), von welchem die unterste die grösste Mächtigkeit besitzt. Die Aufpressung des Unteren Mergels ist am Abhange der Anhöhe nördlich des Faulen Loches recht deutlich. Am Kreuzwege (Weg vom Plessower See) wurden an den 4 Eckpunkten Bohrlöcher angesetzt und in den beiden nördlicheren, nur einige Meter ent-

fernt, der Mergel fast zu Tage gefunden, hingegen blieben die Bohrungen an den beiden anderen Punkten bis auf 3^{m} im Spathsande.

Am nördlichen Hange der ersten Erhebung wurde der Untere Mergel als das Liegende des Mergelsandes erbohrt. In derselben Lagerung tritt er östlich vom Richterberge auf, woselbst beide Schichten in einer verlassenen Grube noch sichtbar sind. Ferner liegt an einzelnen Stellen westlich vom Kesselberge Mergelsand direct auf dem Diluvialmergel. Dass auch unter dem Unteren Mergel Mergelsande lagern, zeigt das hier abgebildete Profil des Wachtelberges.



Profil von der Brandenburger Vorstadt zur Riegelbucht.

Ferner ergeben sich gerade in hoher Lage in beiden Profilen schwache Bänke des Unteren Mergels. Diese finden sich ausserdem sowohl am Kesselberge als am Galgenberge und Richterberge. Sie haben auf den beiden erstgenannten Höhenpunkten, wie schon erwähnt, noch dadurch weiteres Interesse, dass sie eine grosse Zahl von Schnecken *(Valvata piscinalis)* einschliessen. Oft haben solche Bänke nur $^{1}/_{2}{}^{m}$ Mächtigkeit, und es verhält sich somit der Mergel in derselben Weise wie der Mergelsand, welcher in mächtiger Bank meines Wissens nur unterhalb des Finkenfeldes vorhanden ist.

Den Zusammenhang des Unteren Geschiebemergels am Strengfelde und seine Ueberlagerung durch Thalsand habe ich durch nebenstehendes Profil ausgedrückt.

Mittheilungen über Brunnenbohrungen auf den Werder'schen Weinbergen.

Ueber Brunnenbohrungen, welche in letzter Zeit sehr zahlreich auf den Werder'schen Bergen ausgeführt worden sind, habe ich folgende Resultate erfahren können:

I. geognostische:

Die Brunnenbohrung westlich der Dorfstelle ergab:

Unteren Diluvialmergel 18 Fuss (5,65^m)
über
Thonmergel.

Diejenige südwestlich des Bahnhofes, Abhang des Kesselberges:

Unteren Diluvialsand 20 Fuss (6,28^m)
über
Mergelsand.

Der nördlichste, auf der Karte bezeichnete Brunnen in der Kämmerei-Haide gab:

Unteren Diluvialsand 31 Fuss (9,73^m)
über
Diluvialgrand,

der südlichere:

Thonstreifigen Unteren Diluvialsand 10 Fuss (3,14^m)
über
Thonmergel;

der südlichste:

Unteren Diluvialsand 32 Fuss (10,04^m).

In dem Brunnen, westlich vom Kesselberge, jenseits des Weges (Kagel) fand man:

Unteren Diluvialsand 16 Fuss (5,02^m)
über
Mergelsand,

am Südabhange des Wachtelberges:

Unteren Diluvialsand 50 Fuss (15,69^m)
über
Thonmergel;

am Ostabhange desselben, Potsdamer Strasse:

Unteren Diluvialsand 20 Fuss (6,28^{m})
über
Unteren Diluvialmergel 1½ Fuss (0,47^{m})
über
Unteren Diluvialgrand 1 Fuss (0,314^{m})
über
Unteren Diluvialmergel;

auf dem Strengfelde:

Unteren Diluvialsand 10 Fuss (3,14^{m})
über
Thonmergel?
thon. Unt. Diluvialmergel.

II. auf das Grundwasser bezügliche

(Mittlerer Grundwasserstand: Herbst 1880):

	Unter Tage
Im Brunnen:	
auf den Zernowstücken	12 Fuss (3,76^{m}),
am Abhange des Kesselberges, Eisenbahnstrasse	20 » (6,28^{m}),
in der Mulde, westlich vom Kesselberge	4—6 » (1,25—1,88^{m}),
(der Brunnen ist ca. 80 Fuss über der Havel gelegen).	
am Papengraben, nordöstlich vom Bahnhofe	4 » (1,25^{m}),
an der Eisenbahnstrasse (Cassin)	13 » (4,08^{m}),
im Nordwesten des Schlunkenbruches, am Wege längs des Südhanges des Richterberges .	6 » (1,88^{m}).

Abschnitt II.

Bodenverhältnisse.

Nachdem wir den geognostischen Bestand und Bau der Weinberge kennen gelernt haben, wird sich auf Grund der besprochenen Beobachtungen auch ein Bild von den dort auftretenden Bodenverhältnissen leicht gestalten lassen. Wie bereits von Anderen mehrfach erörtert worden ist, findet sich stets ein inniger Zusammenhang zwischen den geologischen Bildungen und den Bodenverhältnissen, zumal im norddeutschen Flachlande, so dass überall die engsten Beziehungen zwischen beiden erkannt werden.

Die auf den Weinbergen räumlich verbreitetste und daher wichtigste Bodengattung ist der Sandboden, und zwar ein solcher, welcher in seinem ursprünglichen Zustande wohl als der gewöhnliche Sandboden der Mark Brandenburg zu betrachten ist, wenn auch grössere Districte Eigenthümlichkeiten besitzen, welche nicht überall in der Mark wieder gefunden werden.

Bei Werder sind zwei schon der Lage nach unterscheidbare Sandböden vorhanden, und zwar der Thalsand- oder Niederungssandboden und der Diluvial- oder Höhen-Sandboden.

Lehmiger und Thoniger Boden erlangt besonders im Nordwesten des Gebietes einige Verbreitung, sonst ist er nur auf schmale Streifen beschränkt. Der Lehmige Sandboden, in seiner Ausbildung bis zum Lehmboden, gehört im Wesentlichen dem Unteren Diluvialmergel an; somit ist sein Vorkommen an dasjenige des letzteren geknüpft. Er ist demnach auf der Karte innerhalb der mit der Bezeichnung für den Unteren Diluvialmergel versehenen Flächen zu suchen.

Zur Erlangung eines klaren geologischen Kartenbildes war es nöthig, die häufig in Buckeln und vereinzelten Strichen auftretenden Mergelpartien zu einem gemeinschaftlichen Bilde zu vereinigen und die zwischenliegenden tieferen Sandauflagerungen im Interesse eines einheitlichen Bildes zu übergehen; in dieser Hinsicht musste also hier die geologische Darstellung derjenigen der agronomischen Verhältnisse gegenüber etwas bevorzugt werden. Man wird aber innerhalb der Gebiete, welche das Auftreten des Unteren Diluvialmergels und somit einen lehmigen Boden angeben, schon beim tieferen Rajolen überall die lehmigen Bildungen im Untergrunde antreffen und durch die stete Mengung des aufliegenden Sandes mit dem lehmigen Boden einen lehmigen Sandboden bilden.

In gleicher Weise ist auch die Verbreitung des Thon-Bodens und des Thonigen Sandbodens auf der Karte aufzufassen. Diese Bodengattungen gehören dem Mergelsand und Thonmergel an und bilden stets, wie jene geognostischen Gebilde, Uebergänge zu einander.

Im engen Zusammenhange mit den geologischen Lagerungsverhältnissen stehen auch die folgenden, hier zu grösserer Verbreitung gelangenden Bodenprofile, zu deren Betrachtung wir zunächst übergehen wollen.

A. Die Bodenprofile in geognostischer Hinsicht.

Das häufigste, auf grossen Flächen gleichmässig wiederkehrende Profil ist das tiefe Sandbodenprofil und dieses kann sowohl dem Thalsande als auch dem Diluvialsande angehören.

Zu bemerken ist, dass im Stande des Grundwassers beide Böden sehr verschieden sind, indem beim Thalsandboden dasselbe bereits in 1,5 bis 2^m Tiefe eintritt, beim Höhenboden erst weit tiefer getroffen wird. Auch besitzt der Thalsandboden eine humusreichere Oberkrume, als der Höhensandboden.

1. Die Profile des Thalsand- oder Niederungssandbodens.

Die Schicht des Thalsandes ist, wie oben mitgetheilt wurde, von nur geringer Mächtigkeit, indem auf den meisten Thalsand-

gebieten schon in 1 bis 1,5^{m} Tiefe der Untere Diluvialsand folgt. So kommt der Thalsandboden, welcher hier untersucht wurde, fast immer in den Bereich des Kulturbodens; die tieferen Proben innerhalb dieser Gebiete müssen hinsichtlich ihrer geognostischen Stellung oft unbestimmt gelassen werden.

Es ist also das Profil

Thalsand (von ca. 1^{m} Mächtigkeit)

über

Diluvialsand

das gewöhnlich hier auftretende (Profil I der Karte).

Das Profil erlangt nahe am Bahnhofe von Werder und östlich der Eisenbahnstrasse eine weite Verbreitung; auch auf den grossen ebenen Flächen in der Brandenburger Vorstadt (an der Kugel) finden sich solche Bodenverhältnisse.

Anders dagegen gestalten sich dieselben auf dem Strengfelde (siehe den Holzschnitt auf S. 22). Hier liegt, fast in der Regel in 1,5^{m} Tiefe, unter einem typischen Thalsandboden der Untere Diluvialmergel als Wasser-undurchlassende Schicht. (Profil II der Karte.) Wahrscheinlich deutet auf diese Untergrundsverhältnisse der Name der Grundstücke.

Wir finden hier also

Thalsandboden (von 1,5^{m} Mächtigkeit)

über

Unterem Mergel.

2. Die Profile des Diluvial- oder Höhensand- und Grandbodens.

Das tiefe Höhensandprofil, in der Regel von feinen oder doch nur mittelkörnigen Sanden gebildet, gehört den Diluvialhöhen an. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass in diesem Profile auf den Werder'schen Obstbergen zuweilen bereits in 1^{m} Tiefe noch unveränderter, also kohlensauren Kalk besitzender Diluvialsand bei den Bohrungen angetroffen wurde. (Profil III der Karte.)

Durch mehrfache Uebergänge vom feinen zum groben Sande begegnet man gewöhnlich nur auf einzelnen Höhen dem

Profile des Grandbodens. Eine gleichmässige Folge von Grand, resp. grandigem Sande bis zu 2^{m} Tiefe ist mir nur auf dem

Galgenberge bekannt geworden; sonst pflegen sich bereits in geringer Tiefe feinere Sande als Wechsellagerungen im Profile einzustellen und oft tritt bereits bei 1^{m} Tiefe feinerer Diluvialsand unter dem Grande auf. (Profil IV der Karte.) Auf der Karte ist ausserdem eine Trennung des gröberen und feineren Sandbodens zum Ausdruck gebracht. Im Allgemeinen lässt sich bemerken, dass die Gebiete des feineren Sandes ein günstigeres Wachsthum zeigen.

Schon bei der geologischen Beschreibung wurde darauf hingewiesen, dass zwischen die Schichten des Diluvialsandes der Umgegend von Werder häufig schwache, zuweilen nur Finger-dicke Streifen und Bänkchen von Diluvialmergelsand in wiederholter Folge eingelagert und dass diese so gestreiften oder gebänderten Sande für jene Gegend charakteristisch sind. In gleicher Weise wie Einlagerungen von Mergelsand kommen auch solche vom Unteren Diluvialmergel vor, nur weit seltener. Das Bodenprofil (Profil V der Karte), Diluvialsand mit Einlagerung von Diluvialmergelsand, ist demnach ein gewöhnliches. Es findet sich am häufigsten am Kesselberge, Richterberge und Wachtelberge, seltener im Nordwesten der Weinberge. Durch das fortgesetzte Rajolen gelangen diese bald dünneren, bald mächtigeren Mergelsandstreifen, welche naturgemäss in den oberen Lagen durch die atmosphärischen Wasser ihres Kalkes beraubt und zersetzt sind, mit dem reinen Sandboden in immer innigere Mischung, und auf diese Weise wird dem an und für sich sehr thonarmen Sande ein höherer Thongehalt zugeführt. — Dadurch werden vor Allem die Feuchtigkeitsverhältnisse günstiger gestaltet.

Dieses Profil V erlangt für die Obstkultur die grösste Bedeutung.

Als ferneres Sandbodenprofil ist dasjenige aufzuführen, in dessen Untergrunde der Untere Diluvialmergel vorhanden ist. (Profil VI der Karte.) Häufig besitzt der Mergel eine geringe Lehmrinde, so dass hier das gewöhnliche Profil

Sand 10—15 Dec.
über Sandig. Lehm 2—3 »
» » Mergel

vorliegt.

Dieses Profil findet sich besonders in der Nähe der auf der Karte bandartig angegebenen Mergelpartien, z. Th. wie oben (S. 26) erwähnt, auch innerhalb derselben.

In grösserer Tiefe folgt im Profile unter dem Unteren Mergel in der Regel wieder Diluvialsand (Spathsand). Wenn nun die Mächtigkeit des Mergels bis auf einige Decimeter herabsinkt, so entstehen gleiche Verhältnisse, als bei Profil V, und diese Streifen bilden beim Rajolen einen nicht unwesentlichen Bestand der Melioration des Bodens. Häufig ist dieses Profil (Profil VII der Karte) am Abhange des Richterberges, des Wachtelberges und Galgenberges.

3. Das Profil des Lehmbodens, bez. lehmigen Bodens.

Dieses Profil kommt auf den Gebieten des Unteren Diluvialmergels vor und tritt als Lehmboden in der Oberkrume nur auf kleineren Buckeln und Strichen auf, erlangt also eine etwas geringere Verbreitung, als der Mergel. Lehmiger Sand, über Lehm, über Mergel, häufig auch Sandiger Lehm über Mergel ist dann die gewöhnliche Reihenfolge von oben nach unten.

Oft ist, wie oben bemerkt, noch eine dünne Sandauflagerung vorhanden, welche erst nach dem Rajolen einen lehmigen Sand giebt. In den meisten Fällen ist das Bodenprofil:

Lehmiger Sand (Schwachlehmiger Sand) 6—10 Dec.
über
Sandigem Lehm
(Profil VIII der Karte).

Oftmals, so auf dem Galgenberge, Kesselberge und Wachtelberge, liegt der Mergel direct zu Tage, so dass hier reiner Mergelboden auftritt und das Profil mit dem Mergel selbst beginnt; in der Regel ist dieser dann von nur geringer Mächtigkeit. In fast allen Fällen findet man den entblösst liegenden Mergel stark verändert; oft besitzt er harte Kalkkrusten auf der Oberfläche und bildet dadurch, wie durch sein starkes Erhitzen an der Sonne auf den Weinbergen sehr ungünstige Stellen.

4. Das Profil des Thonbodens

verbreitet sich nur über ein kleines Areal in der Kämmerei-Haide.

Noch ist aber ein anderes Profil zu nennen, welches besonders längs der Havel, nördlich und südlich von der Stadt, auch längs des Plessower Sees, in einer Reihe von Grundstücken vorliegt. Es ist das Bodenprofil

Sand
über
Moorboden.

Dasselbe wird künstlich gebildet durch Auffahren von Sand auf die mit Moorboden versehenen Wiesen, welche, an und für sich schon geringwerthig, für den Obstzüchter sehr wenig Bedeutung haben. Auch diese Grundstücke sind dann mit Obst bepflanzt.

Herr Weinbergsbesitzer FRITZE hat mir gütigst über jene Stücke mitgetheilt, dass, wie vorauszusehen, bei solchem Profile die Wurzeln der Bäume bei grossem Wasserstande leiden, und zumal dann sich ein grösserer Nachtheil ergiebt, wenn das Wasser zur Zeit, in welcher die Bäume bereits grünen wollen, noch hoch steht. Deshalb pflanzen die Werderaner auf solchem Boden meistens nur Birnen und Pflaumen, welche mehr Feuchtigkeit vertragen können.

Fasse ich die wichtigeren Bodenprofile in den Zeichen der Karte zusammen, so liegen folgende acht Profile vor, auf welche bei den ausgeführten Untersuchungen besondere Rücksicht genommen wurde.

I	II	III	IV
S 20 (Grundwasser bei 15—20 Dec.)	S 15 SL 1—5 SM	S 20 + (Grundwasser tiefer als 20 Dec.)	GS 15 S 5 +

V	VI	VII	VIII
S 5 TS (TKS) 1—10 S	S 10—15 SL 1—10 SM	S 5—15 SL 2 SM	LS (SLS) 10 SL 5—10 SM

Durch diese Bodenprofile ist der Boden der Werder'schen Weinberge im Allgemeinen charakterisirt. Die Uebereinanderfolge und auch der petrographische Bestand sind stetig dieselben, während die Mächtigkeit der einzelnen Schichten sich mannigfach ändert und dadurch besonders die Feuchtigkeitsverhältnisse vielfach bedingt werden.

Die Bodenprofile sind als eine feste Grundlage für den Werth des Bodens zu betrachten und es ist ein Verdienst von A. ORTH, darauf zuerst hingewiesen zu haben. Die Bewirthschaftung kann auf die Oberkrumen verändernd einwirken, die Untergrundsverhältnisse bleiben stets dieselben.

B. Die Zusammensetzung des Bodens und seine disponiblen Nährstoffe in annähernder Bestimmung.

Nach dem heutigen Stande der Bodenkunde glauben wir den Boden wissenschaftlich am besten zu charakterisiren, wenn wir seine mechanische Zerlegung, d. h. eine Sonderung seiner Korngrössen, vornehmen und diese einzelnen Theile einer chemischen Prüfung unterwerfen. Es hat sich durch zahlreiche Arbeiten gezeigt, dass auf die mechanische Analyse ein grosser Werth zu legen ist, indem sie allein schon eine ganze Reihe von Schlüssen in physikalischer, wie in chemischer Hinsicht gestattet[1]. Durch die chemische Analyse des Gesammtbodens wird ermittelt, wie viele und welche Nährstoffe überhaupt vorhanden sind, und durch Berechnungen kann annähernd angegeben werden, welche Mineralbestandtheile sich an der Bildung des Bodens betheiligen und in welchen Quantitäten dieselben auftreten. Durch die Auszüge mit conc. Salzsäure sollen die Nährstoffe, welche vorläufig als disponibel gelten können, bestimmt und der Verwitterungszustand des Bodens erkannt werden. Es kann selbstredend nur eine annähernde Bestimmung dieser Stoffe vorgenommen werden, denn wir vermögen

[1] Conf. auch: M. FESCA, die agronomische Bodenuntersuchung und Kartirung u. s. w., Berlin 1879.

noch keine scharfe Grenze zu ziehen, wie weit Nährstoffe disponibel sind oder nicht. In der Natur werden häufig durch schwache Säuren in langer Zeit Mineralien gelöst, welche uns als schwerlöslich bekannt sind und vor Allem müssen hier die Humussäuren genannt werden, welche, so lange sie als solche vorhanden sind, die stärksten Lösungsmittel abgeben. Zur Zeit wird aber die Bestimmung der disponiblen Nährstoffe durch conc. Salzsäure in vielen Laboratorien ausgeführt, daher habe auch ich diesen Weg eingeschlagen.

Die Entnahme der Bodenproben zu folgenden Untersuchungen geschah in den meisten Fällen in offenen Profilen, an welchen bei den unausgesetzten Aufgrabungen kein Mangel in diesen Grundstücken vorhanden ist; theils sind auch grössere Grubenwände benutzt, und nur in einzelnen Fällen, so z. B. bei Entnahme des Grandbodens auf der Höhe des Galgenberges (Prof. 5), wurde ein amerikanischer Tellerbohrer benutzt, mit welchem man im Stande ist, Proben von grösster Reinheit aus verschiedener Tiefe hervorzuheben.

Der Niederungsboden.
(Sandboden.)

Profil 1.

Thalsandboden über Diluvialsand.

Aus dem Garten der Ziegelei von Fritze, südlich vom Bahnhofe.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand 2–1mm	Sand 1–0,5mm	Sand 0,5–0,2mm	Sand 0,2–0,1mm	Sand 0,1–0,05mm	Thonhaltige Theile: Staub 0,05–0,01mm	Thonhaltige Theile: Feinste Theile unter 0,01mm	Summa
3–5	Thalsand (Schwach humoser Sand)	0,3	97,6					2,1		100,0
			0,6	5,5	30,5	49,6	11,4	1,6	0,5	
10	Diluvialsand	5,6	91,4					3,1		100,1
			0,9	3,9	40,9	38,5	7,2	1,6	1,5	

II. Chemische Analyse.

A. Bauschanalyse des bei 110° getrockneten Gesammtbodens.

Kieselsäure	=	93,93
Thonerde	=	2,30
Eisenoxyd	=	0,60
Manganoxydoxydul	=	Spuren
Kalkerde	=	0,19
Magnesia	=	0,33
Kali	=	1,13
Natron	=	0,51
Humus	=	0,34
Wasser	=	0,78
		100,11.

B. Salzsäure-Auszug des lufttrocknen Gesammtbodens.

Thonerde	=	0,511
Eisenoxyd	=	0,315
Kalkerde	=	0,044
Manganoxydoxydul	=	0,004
Magnesia	=	0,030
Kali	=	0,016
Phosphorsäure	=	0,035
		0,955
Lösliche Kieselsäure, Natron, Glühverlust und Rückstand, unlöslich in Salzsäure	=	99,045 a. d. Diff.
		100,000.

C. Analyse der Feinsten Theile (unter 0,01mm D.).

Aufschliessung mit Flusssäure.

Thonerde	=	23,50
Eisenoxyd	=	7,97
Kalkerde	=	2,99
Magnesia	=	1,21
Manganoxydoxydul	=	Spuren
Kali	=	3,85
Glühverlust	=	33,86
Kieselsäure und Natron	=	36,62 a. d. Diff.
		100,00.

In den Feinsten Theilen sind somit die Nährstoffe angehäuft. Die Phosphorsäurebestimmung, sowohl in der Bauschanalyse des Gesammtbodens als auch der Feinsten Theile, ergab bei den angewandten Mengen nur Spuren.

Ein Versuch, das fertig gebildete Ammoniak zu bestimmen, gab im Gesammtboden

Ammoniak = 0,0004 pCt.,

mithin eine sehr geringe Menge, ein Zeichen, wie rasch dasselbe zersetzt und in den Untergrund geführt wird, denn der Boden war häufig gejaucht.

Profil 2.

Thalsandboden über Diluvialsand.

Aus der Brunnengrube des Hauses von Cassin in der Eisenbahnstrasse.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand über 2^{mm}	Sand 2–1^{mm}	Sand 1–$0,5^{mm}$	Sand 0,5–$0,2^{mm}$	Sand 0,2–$0,1^{mm}$	Sand 0,1–$0,05^{mm}$	Thonhaltige Theile: Staub 0,05–$0,01^{mm}$	Thonhaltige Theile: Feinste Theile unter $0,01^{mm}$	Summa
1,3–1,5 I. Probe	Thalsand (Schwach humoser Sand)	0,0 (3 Körnchen)	97,3					2,7		100,0
			0,5	0,5	82,4	4,6	9,3	—	—	
1,3–1,5 II. Probe	desgl.	0,3	96,6					3,1		100,0
			0,5	4,7	83,5		7,9	—	—	
5–8	Diluvialsand (weisser Sand)	0,0	99,5					0,5		100,0
			0,2	4,1	89,		5,7	—	—	

II. Chemische Analyse.

A. Bauschanalyse des bei 110⁰ getrockneten Gesammtbodens.

Kieselsäure	=	92,62
Thonerde	=	3,13
Eisenoxyd	=	0,71
Kalkerde	=	0,31
Magnesia	=	0,08
Humus	=	0,49 (0,50)
Wasser	=	0,93
Alkali	=	1,72 a. d. Diff.
		100,00.

B. Salzsäure-Auszüge des lufttrocknen Gesammtbodens.

a. Boden aus 1,3 — 1,5 Dec. Tiefe.

Thalsand.

Thonerde	=	0,874
Eisenoxyd	=	0,392
Kalkerde	=	0,058
Magnesia	=	0,012
Kali	=	0,017
Phosphorsäure	=	0,068
		1,421
Lösliche Kieselsäure und unlöslicher Rückstand	=	97,250
Natron und Wasser	=	1,329 a. d. Diff.
		100,000.

b. Boden aus 5 — 8 Dec. Tiefe.

Diluvialsand.

Thonerde	=	0,146
Eisenoxyd	=	0,142
Kalkerde	=	0,019
Magnesia	=	0,015
Manganoxydoxydul	=	0,003
Kali	=	0,014
Phosphorsäure	=	Spuren
		0,340
Lösliche Kieselsäure und unlöslicher Rückstand	=	99,550
Natron und Wasser	=	0,210 a. d. Diff.
		100,000.

Man sieht hieraus, dass die Zersetzbarkeit des Kulturbodens die des Untergrundes ganz bedeutend übertrifft.

Profil 3.

Thalsandboden über Diluvialsand.

Am Aufgange zum Wachtelberge, Potsdamerstrasse.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
		über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,2mm	0,2–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
1–5	Thalsand (Schwach humoser Sand)	(1 Korn)	96,4					3,6		100,0
			2,1	7,1	27,7	51,1	8,4	2,5	1,1	
5–10	desgl.	0,7	96,3					3,7		100,7
			0,9	6,6	80,2		8,6	2,1	1,6	
10 + I. Probe	Thalsand	0,4	97,9					1,7		100,0
			0,6	7,1	87,9		2,3	0,6	1,1	
10 + II. Probe	desgl.	1,0	96,9					2,1		100,0
			0,7	3,4	18,2	67,3	7,3	1,0	1,1	
15	Diluvialsand, grandig	10,0	87,7					2,3		100,0
			17,1	3,5	18,6	32,6	15,9	1,2	1,1	

II. Chemische Analyse.

Salzsäure-Auszüge des lufttrocknen Gesammtbodens.

a. Boden aus 1 — 5 Dec. Tiefe.
b. » » 5—10 » »

		a	b
Thonerde	=	0,503	0,427
Eisenoxyd	=	0,426	0,338
Kalkerde	=	0,090	0,104
Manganoxydoxydul	=	0,008	Spur
Magnesia	=	0,046	0,039
Kali	=	0,033	0,024
Phosphorsäure	=	0,025	0,026
		1,131	0,958
Lösliche Kieselsäure und unlöslicher Rückstand, Natron und Wasser	=	98,869 a. d. Diff.	99,142 a. d. Diff.
		100,000	100,000.

Die Resultate der mechanischen Analysen ergaben demnach einen Sandboden, welcher nur wenig gröbere Körner und im Durchschnitte etwa 2,7 pCt Thonhaltige Theile enthält, welche erfahrungsmässig etwas über ein Dritttheil wasserhaltigen Thon besitzen, so dass der Thongehalt der Thalsande über 0,5 bis nahe an 1 pCt. zu schätzen ist. Der Humusgehalt der oberen Proben beträgt nahe ein halbes Procent (siehe die Zusammenstellung des Humusgehaltes der einzelnen Bildungen (S. 69). Diese Beimengungen veranlassten A. ORTH, solchen Boden als schwach gemengt zu bezeichnen.

Die chemischen Analysen des Gesammtbodens (Bauschanalysen) ergaben einen recht hohen Gehalt an Kieselsäure (von über 93 pCt.) und dieser ist zum allergrössten Theile auf freie Kieselsäure, auf Quarz, zurückzuführen.

Aus den Alkalien würden sich folgende Feldspathmengen[1]) berechnen:

Kalifeldspath	=	6,6 pCt.
Natronfeldspath	=	4,3 »
	Summa	10,9 pCt.

Neben Quarz und Feldspath betheiligen sich noch Augit, Hornblende, Magneteisen und Glimmer u. dergl. Mineralien an der Zusammensetzung der Sande, aber jene sind so zurücktretende Bestandtheile, dass man wohl berechtigt ist, diese als unwesentlich bei der Berechnung zu betrachten. Einen Theil der Magnesia würde man auf Magnesiaglimmer zu beziehen haben, da man jenen an seiner dunklen Farbe in dem Sande zu erkennen vermag[2]).

Die Behandlung der Proben mit kochender concentrirter Salzsäure erweist, dass der Thalsandboden bereits stark zersetzt ist und noch deutlicher bemerkt man den weiter vorgeschrittenen Verwitterungsgrad gegenüber den der Diluvialsande, wenn man die Untersuchung der Feinsten Theile des Thalsandes und des folgenden Diluvialsandes (siehe S. 41) in Vergleich bringt. Es ergiebt sich dann, dass die Feinsten Theile (unter 0,01^{mm} D.) des Thalsandbodens einen viel höheren Thongehalt besitzen. Dieser berechnet sich aus der gefundenen Thonerde beim Thalsandboden aus dem Garten der Ziegelei von FRITZE auf 59,1 pCt. der Feinsten Theile und auf 0,3 pCt. des Gesammtbodens. Hierzu kommt noch der im Staube vorhandene Thongehalt, so dass die Gesammtmenge desselben auch hier etwa 0,5 pCt. erreicht. Zum Theil wird diese Zersetzung auf die Kultur zu beziehen sein, welche dieselbe durch fortgesetztes Rajolen, also Durchlüften, und durch Wässerung unterstützt. Ebenso sind auch die für Sandböden schon höheren Zahlen des Gehaltes an Phosphorsäure, welche von 0,025 bis 0,068 pCt. gefunden wurden, der Kultur z. Th. mit zuzuschreiben.

---

[1]) Der Berechnung wurde die von E. WOLFF, Chem. Untersuch. landwirthsch. Stoffe, S. 57, zu Grunde gelegt.

[2]) Herr STELZNER in Freiberg fand im Thalsand des Profil 2, nach Abscheidung mittelst Jodidlösung: Elaeolith, Feldspathe, Disthen, Rutil, Zirkon und Turmalin. Siehe auch wegen dieser seltenen Mineralien meine Arbeit »Der Babelsberg«, Jahrb. der Königl. preuss. geol. Landesanst., 1880.

Schwefelsäure konnte bei Anwendung von 100gr Boden nicht bestimmt werden, ihre Menge ist daher ungemein gering und doch wird dieselbe in Form von Pyrit in dem Boden zu finden sein, da dieser als gewöhnlicher Gemengtheil des im Boden vorhandenen granitischen Materiales auftritt.

Der Höhenboden.
Sandboden.
Profil 4.
Diluvialsandboden.

Ostabhang des Kesselberges, unterhalb des trigonom. Punktes.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
		über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,2mm	0,2–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
5	Diluvialsand, feinkörnig	0,2	98,3					1,4		99,9
			0,9	9,8	64,7	19,1	3,8	0,8	0,6	
10	desgl.	0,3	97,0					2,6		99,9
			0,6	4,4	31,8	51,1	9,1	1,4	1,2	

II. Chemische Analyse des Bodens aus 5 Dec. Tiefe.

A. Bauschanalyse des bei 110° getrockneten Gesammtbodens.

Kieselsäure	=	92,87
Thonerde	=	2,79
Eisenoxyd	=	0,65
Kalkerde	=	Spur
Magnesia	=	0,37
Kali	=	1,44
Natron	=	0,47
Humus	=	0,22
Wasser	=	1,47
		100,28.

B. Salzsäure-Auszug des lufttr. Gesammtbodens.

Thonerde	=	0,528
Eisenoxyd	=	0,293
Kalkerde	=	0,017
Magnesia	=	0,038
Manganoxydoxydul	=	0,004
Kali	=	0,019
Phosphorsäure	=	0,008
		0,907
Lösliche Kieselsäure, Natron, Glühverlust und unlösl. Rückstand	=	99,093 a. d. Diff.
		100,000.

C. Analyse der Feinsten Theile (unter 0,01^{mm}).

Aufschliessung mit Soda und Flusssäure.

Thonerde	=	16,37
Eisenoxyd	=	5,01
Kalkerde	=	1,41
Magnesia	=	Spuren
Kali	=	2,17
Glühverlust	=	20,99
Kieselsäure und Natron	=	54,05 a. d. Diff.
		100,00.

Die mechanische Analyse ergiebt, dass der Thalsand etwas mehr Thonhaltige Theile und mehr feinste Sande besitzt, als der Diluvialsand.

Aus den Bauschanalysen kann man eine annähernde Uebereinstimmung in der Elementar-Zusammensetzung ersehen. Der Thalsand wurde etwas reicher an Kieselsäure und ärmer an Kali (weil er mehr feine Sande besitzt) gefunden, als der Diluvialsand. Wesentliche Unterschiede sind auch durch die Behandlung mit conc. heisser Salzsäure nicht nachgewiesen, ausser im Gehalte an Phosphorsäure. Der Diluvialsand hat nur 0,008 pCt. Phosphorsäure; wahrscheinlich ist hier auch von Einfluss, dass letzterer Boden erst kurze Zeit in Kultur genommen wurde.

Grössere Unterschiede machen sich jedoch geltend in der Zusammensetzung der Feinsten Theile, welche offenbar beim Thalsande einen weit höheren Zersetzungsgrad, höheren Thongehalt und mehr Nährstoffe enthalten, als die des Diluvialsandes.

Es hängt diese Beschaffenheit des Thalsandes eben damit zusammen, dass er aus den obersten Lagen des Diluvialsandes, welche zur Alt-Alluvialzeit fortgeführt und wieder abgelagert wurden, entstanden gedacht werden muss[1]).

Aus den gefundenen Alkalien der Bauschanalyse würden sich folgende Feldspathmengen berechnen:

Kalifeldspath	=	8,5 pCt.
Natronfeldspath	=	4,0 »
Summa		12,5 pCt.

Grandboden.

Profil 5.

Grandiger Unterer Diluvialsand.

Höhe des Galgenberges.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand 2–1mm	Sand 1–0,5mm	Sand 0,5–0,1mm	Sand 0,1–0,05mm	Thonhaltige Theile: Staub 0,05–0,01mm	Thonhaltige Theile: Feinste Theile unter 0,01mm	Summa
1–2	Grandiger Diluvialsand (schwach-lehm. Sand)	8,5	87,0				4,5		100,0
			11,5	17,5	56,8	1,2	1,6	2,9	
2–5	desgl.	10,8	87,3				2,7		100,8
			12,2	16,3	55,6	3,2	—	—	
5–10	desgl.	8,8	87,8				3,4		100,0
			14,3	20,4	50,8	2,3	1,6	1,8	
10–14	desgl.	12,4	85,0				2,6		100,0
			21,5	23,7	38,0	1,8	1,6	1,0	

[1]) Zu gleichem Resultate führten meine Untersuchungen: Jahrbuch d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie, 1880, S. 323, der Babelsberg.

Eigenthümlich ist in der mechanischen Mischung dieses Bodens der geringe Gehalt an Körnern von 0,1—0,05mm. Das Vorhandensein einer immerhin bemerkenswerthen Menge Thonhaltiger Theile macht sich auch bei der Thonbestimmung geltend.

II. Chemische Analyse.

1. Salzsäure-Auszug der einzelnen Proben.

Lufttrockner Gesammtboden.

Gelöste Bestandtheile	Probe aus:			(Boden unter 2,0mm D.)
	1–2 Dec.	2–5 Dec.	5–10 Dec.	10–14 Dec.
Thonerde	0,331	0,434	0,621	0,523 [1]
Eisenoxyd	0,379	0,464	0,538	0,595
Kalkerde	0,201	0,360	0,044	0,998
Manganoxydoxydul . .	0,003	0,015	—	—
Magnesia	0,055	0,049	—	—
Kali	0,027	0,027	0,032	0,048
Phosphorsäure	0,042	0,058	—	—
Kohlensäure	0,055	0,210	nicht bestimmt; SO^3 nicht nachweisbar	0,654

Der Rückstand der Probe aus — 14 Dec., unlöslich in Salzsäure, ergab bei der Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure im Rohr, bei 220° C.:

Löslich in Schwefelsäure:

Thonerde = 0,261 pCt. [2]
Eisenoxyd = 0,061 »
Kalkerde = 0,023 »
Magnesia = Spur »
Kali = 0,036 »

[1]) Entspr. 1,316 pCt. wasserhaltig. Thon
[2]) » 0,657 » » »

Summa 1,973 pCt.

Gehalt an kohlensaurem Kalk, berechnet aus der gefundenen Kohlensäure:

	Kohlensaurer Kalk
Probe aus 1—2 Dec.	0,125 pCt.
» » 2—5 »	0,477 »
» » 5—10 »	nicht bestimmt
» » 10—14 »	0,654 pCt.

Von den gröberen Gemengtheilen dieser grandigen Sande ist S. 14 eine petrographische Untersuchung gegeben, aus welcher hervorgeht, dass dieselben etwa zur Hälfte aus granitischem Materiale bestehen, mithin auch reich an Kali sein werden. Bei der Ansammlung von zersetzbaren Mineralien muss die nicht erheblich gesteigerte Menge der in Salzsäure gelösten Basen auffallen. Freilich zeigt auch das Vorhandensein von kohlensaurem Kalk an, dass die Verwitterung nicht weit vorgeschritten sein kann. Ziemlich beträchtlich ist der Gehalt an Phosphorsäure.

Profil 6.

Guter Diluvialsandboden (typisch).

Ostabhang des Galgenberges. Eisenbahnstrasse. Moebes.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand	Sand				Thonhaltige Theile		Summa
		über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
1-10	Diluvialsand	fehlt	96,7				3,1		99,8
			0,8	0,8	81,3	13,8	2,3	0,8	
unter 10	desgl.	0,4	96,9				1,9		99,2
			0,9	8,1	78,7	9,2	0,8	1,1	

II. Chemische Analyse.

A. Salzsäure-Auszüge des lufttrocknen Gesammtbodens.

Gelöste Bestandtheile	Probe aus:	
	1–10 Dec.	unter 10 Dec.
Thonerde	0,521	0,396
Eisenoxyd	0,367	0,300
Kalkerde	0,080	0,026
Manganoxydoxydul	0,011	—
Magnesia	0,022	0,010
Kali	0,036	0,017
Phosphorsäure	0,048	0,005
	1,085	0,754
Kieselsäure, Natron, Glühverlust und Rückstand	98,915	99,246
	100,000	100,000

B. Humusgehalt der obersten Probe.

Versuch I. Humus = 0,45 pCt.
» II. » = 0,52 » } 0,48 pCt.

Dieser Sandboden wurde mir von ansässigen Leuten als der beste Höhensandboden im nördlichen Theile der Weinberge bezeichnet. Eine gleiche Bodenbeschaffenheit besitzen die Grundstücke des Südhanges des Galgenberges, während nördlich, nach dem Kesselberge zu, wieder geringere Sandböden aufzutreten scheinen.

Auch die Analyse lässt erkennen, dass dieser Boden besser ist als andere hier untersuchte, besonders als jener vom Kesselberge. Er enthält ziemlich viel Thonhaltige Theile für einen Sandboden, ebenso sind auch die Mengen der löslichen Kalkerde und des Kali den anderen Böden gegenüber erheblicher. Auch die für die Phosphorsäuremenge gefundene Zahl ist eine hohe. Weniger zersetzbar ist der Untergrund und man sieht hieraus, dass durch die Kultur nur der obere Boden verändert wird.

Bei weitem auffälliger war der Unterschied des Verhaltens des kultivirten Sandbodens und des tiefer liegenden Diluvialsandes zu concentrirter Salzsäure bei folgendem Profile, welches ausgewählt war, um dieses Verhältniss zu studiren. Beide Sande sind durch eine Bank Unteren Diluvialmergels getrennt, welcher fast in seiner ganzen Ablagerung zu Lehm und lehmigem Sand bereits umgewandelt war und nur hie und da einige Partien von sandigem, schwach kalkhaltigen Mergel noch erkennen liess. Da schon erwähnt wurde, dass sowohl die chemische Zusammensetzung als auch die physikalische Beschaffenheit der Sande von der Körnung zum grössten Theile abhängig ist, so ist es ein günstiger Umstand, dass hier darin so wesentliche Unterschiede nicht vorliegen.

Profil 7.

Diluvialsandboden über lehmigen Bildungen (Unterer Mergel), über Diluvialsand.

Entnommen aus der Sandgrube, westlich vom Kemnitzer Wege. Elsbruch.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
		über 2^{mm}	2–1^{mm}	1–$0,5^{mm}$	0,5–$0,2^{mm}$	0,2–$0,5^{mm}$	0,1–$0,05^{mm}$	Staub 0,05–$0,01^{mm}$	Feinste Theile unter $0,01^{mm}$	
1–2	Sand-boden	2,4	99,4					0,7		100,1
		97,6 Feinbod.	2,3	12,1	81,9		3,1	0,7	0,03	des Feinbodens
2–5	Schwach lehmiger Sand	2,7	96,4					2,3		98,7
		97,3 Feinbod.	2,0	13,1	27,5	47,3	6,5	2,1	1,2	des Feinbodens
5–10	Sandiger Lehm	2,0	73,6					24,4		100,0
			1,8	7,8	24,1	29,8	10,1	10,0	14,4	
25	Sehr sandiger Lehm	1,3	88,6					9,1		99,3
			1,5	10,0	23,0	47,5	6,6	4,0	5,1	
25–30	Diluvial-sand (weiss)	fehlt	99,9					0,4		100,3
			1,3	16,5	48,8	29,3	3,0	0,2	0,2	

II. Chemische Analyse.

A. Bauschanalyse des bei 110⁰ getrockneten Gesammtbodens.

Bestandtheile	Sand aus 1–2 Dec.	Schwach lehmiger Sand aus 2–5 Dec.	Sand aus 25–30 Dec.
Kieselsäure	95,01	95,67	95,46
Thonerde	2,53	1,13	2,05
Eisenoxyd	0,71	0,43	0,50
Kalkerde	0,38	0,34	0,33
Glühverlust	0,91	0,28	0,25
Alkali	0,45	1,15	1,41
Magnesia			0,25
	100,00	100,00	100,00

B. Salzsäure-Auszug des lufttrocknen Gesammtbodens.

In Salzsäure lösliche Bestandtheile	Sand aus 1–2 Dec.	Schwach lehmiger Sand aus 2–5 Dec.	Sand aus 25–30 Dec.
Thonerde	0,758	0,343	0,041
Eisenoxyd	0,398	0,377	0,154
Kalkerde	0,039	0,047	0,024
Manganoxydoxydul	0,011	Spur	Spur
Magnesia	0,044	0,048	Spur
Kali	0,027	0,022	0,014
Phosphorsäure	0,040	0,015	0,009
Glühverlust	0,910	0,280	0,250
Rückstand und lösliche Kieselsäure	97,920	98,840	99,580
	100,147	99,972	100,072

Ich stelle dem eben beschriebenen guten Sandboden, auf welchem vorzügliche Obstsorten gewonnen werden, einen als ungünstig, ja geradezu als unfruchtbar bezeichneten Sandboden einer

Feldparzelle gegenüber, welche lange Jahre hindurch inmitten der Obstanlagen von der Obstkultur ausgeschlossen geblieben und erst in neuester Zeit ebenfalls zu derselben übernommen worden ist.

Profil 8.

Geringster Sandboden. Diluvialsand.

Feldparzelle östlich der Schwalbenberge.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
		über 2^{mm}	2–1^{mm}	1–0,5–	0,5–$0,2^{mm}$	0,2–$0,1^{mm}$	0,1–$0,05^{mm}$	Staub 0,05–$0,01^{mm}$	Feinste Theile unter $0,01^{mm}$	
1–3	Sand.	2,1	95,6					2,8		100,5
			1,1	7,3	30,6	49,5	6,1	1,9	0,9	
5	desgl.	0,5	96,0					3,5		100,0
			0,5	5,1	55,8	28,8	5,8	2,9	0,6	
10	desgl.	fehlt	97,1					2,9		100,0
			0,5	5,1	32,6	51,0	7,9	2,5	0,4	

II. Chemische Analyse.

Salzsäure-Auszüge des lufttrocknen Gesammtbodens.

Gelöste Bestandtheile	Probe aus: 1–3 Dec.	5 Dec.	10 Dec.
Thonerde	0,524	0,370	0,281
Eisenoxyd	0,402	0,385	0,317
Kalkerde	0,030	0,023	0,021
Manganoxydoxydul	0,002	—	—
Magnesia	0,046	0,029	0,036
Kali	0,024	0,019	0,019
Phosphorsäure	0,021	—	—

Die Löslichkeit der Thonerde, des Eisenoxydes und Kalkes nimmt, entsprechend den übrigen Versuchen, nach der Tiefe zu ab. Es zeigt diese Analyse die bekannte Beobachtung, dass es weit leichter ist, aus der chemischen Untersuchung eines fruchtbaren Bodens dessen Fruchtbarkeit zu erklären, als umgekehrt aus derselben die Unfruchtbarkeit abzuleiten.

Profil 9.

Diluvialsandboden der ältesten Kulturen.

Elsbruch, südlich der alten Thongruben.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand	Sand				Thonhaltige Theile		Summa
		über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
5–10	Humoser thoniger Sand	**0,5**	**91,8**				**7,7**		**100,0**
			0,7	8,2	75,4	7,5	6,1	1,6	
unter 10	desgl.	**0,7**	**93,3**				**6,0**		**100,0**
			1,1	9,6	75,3	7,3	—	—	

II. Chemische Analyse.

A. Salzsäure-Auszug des lufttrocknen Gesammtbodens aus 10 Dec. Tiefe.

Thonerde	=	1,142
Eisenoxyd	=	0,761
Kalkerde	=	0,117
Manganoxydoxydul	=	0,003
Magnesia	=	0,048
Kali	=	0,022
Phosphorsäure	=	0,006
Unlöslicher Rückstand incl. lösliche Kieselsäure	=	96,720
Glühverlust	=	2,570
Natron	=	?
		99,389.

B. Bestimmung des Humusgehaltes,

ermittelt aus der gefundenen Kohlensäure.

Humus = 1,45 }
» = 1,32 } 1,38 pCt. im Mittel.

Dieser Sandboden ist der einzige der hier untersuchten, welcher einen höheren Gehalt an Staub besitzt, und nähert sich in dieser Hinsicht den Schleppsanden, obgleich dieser Gehalt an Staub doch noch zu gering ist, um den Boden zu jenen Sanden, bezüglich zum thonigen Boden zu stellen; auch müsste er weit mehr Feinste Theile enthalten.

Aus der chemischen Untersuchung ist ersichtlich, dass ein Sandboden vorzüglicher Güte vorliegt, wie auch das Wachsthum der Bäume auf diesem Gebiete beweist. Der Humusgehalt ist ein hoher, wenn auch bemerkt werden muss, dass nicht die Gesammtmenge desselben sich in guter Mischung befindet. Dass die gröberen Wurzelfasern ausgelesen worden sind, ist selbstverständlich.

Lehmiger Sandboden.

Profil 10.

Schwach lehmiger Sandboden über Sand.

Abschlämmmassen aus der Senke am »Faulen Loche«.

I. Mechanische Analyse.

Bezeichnung	Grand	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
	über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,2mm	0,2–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
Schwach lehmiger Sand	0,7	95,2					4,1		100,0
		2,3	15,0	51,7	24,7	1,5	1,6	2,5	
Diluvial-Spathsand	nicht untersucht.								

II. Chemische Analyse.

A. Salzsäure-Auszug des lufttrocknen Gesammtbodens.

Thonerde	= 0,618
Eisenoxyd	= 0,476
Kalkerde	= 0,026
Manganoxydoxydul	= 0,008
Magnesia	= 0,030
Kali	= 0,026
Phosphorsäure	= 0,008
Hygroskop. und gebundenes Wasser	= 0,750

B. Humus = 0,48

Der thonige Sandboden.

Den thonigen Sandboden unterscheide ich von dem lehmigen Sandboden dadurch, dass der erstere von gröberen Gemengtheilen frei ist, während diese gerade einen wesentlichen Bestandtheil des letzteren bilden. Wie im Thone, so ist auch in diesem Sandboden der Gehalt an Staub ein erheblicher, und auch deshalb ist er von dem lehmigen Sandboden zu trennen.

Das Ursprungsgestein des thonigen Sandbodens ist der oben geschilderte Diluvialmergelsand, welcher als solcher auf vereinzelten Stellen der Weinberge einen thonig-kalkigen Sandboden bildet oder auch einem sandigen Thonmergelboden nahe kommt, je nachdem er sandiger oder reicher an thonhaltigen Theilen auftritt. Durch die atmosphärischen Wasser ist oft der kohlensaure Kalk dieses Gebildes ausgelaugt und dann entsteht der thonige Sandboden, welcher auf den Werder'schen Weinbergen eine so grosse Rolle spielt. Nicht an vielen Orten ist der reine thonige Sandboden an der Oberfläche selbst verbreitet, sondern er tritt in Wechsellagerung in äusserst feinen Streifen in grosser Verbreitung auf und wird durch das stetig wiederholte Rajolen mit dem reinen Diluvialsandboden gemischt. Diese Mischung ist für die Werderschen Kulturen so einflussreich.

Der Untersuchung des Ursprungsgesteins dieses thonigen Sandbodens diente eine Probe, welche der Thongrube von WALLIS in den Erdebergen entnommen wurde, woselbst der Mergelsand mehrere Meter mächtig in steiler Wand über dem Thonmergel aufgeschlossen war.

Die übrigen Untersuchungen dieses Bodens (Profil 12 und 13) beziehen sich auf bereits entkalktes derartiges Gestein.

Profil 11.

Diluvialmergelsand über Diluvialthonmergel.

Nordabhang des Erdestiches von WALLIS. Werder'sche Erdeberge.

I. Mechanische Analyse.

Bezeichnung	Sand		Thonhaltige Theile	
	über 0,1mm	0,1–0,05	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm
Diluvialmergelsand	42,2		57,4	
	11,3	30,9	42,7	14,7
Diluvialthonmergel	13,3		86,8	
	0,8	12,5	46,3	40,5

II. Chemische Analyse.

A. Bauschanalyse des bei 110⁰ getrockneten Gesammtbodens.

Kieselsäure	=	76,02
Thonerde	=	5,52
Eisenoxyd	=	2,65
Kalkerde	=	5,82
Magnesia	=	0,89
Kali	=	2,53
Natron	=	1,59
Kohlensäure	=	3,92
Schwefelsäure	=	0,003
Phosphorsäure	=	Spuren
Wasser	=	2,31
		101,25.

B. Salzsäure-Auszug des lufttrocknen Gesammtbodens.

Lösliche Kieselsäure	=	3,37
Thonerde	=	1,44
Eisenoxyd	=	1,88
Phosphorsäure	=	0,046
Schwefelsäure	=	0,003
Kohlensäure	=	3,92
Geglühter, unlöslicher Rückstand	=	83,41
Alkalien, Kalkerde, Magnesia u. Wasser	=	5,93 a. d. Diff.
		100,00.

C. Bauschanalyse der bei 110^0 getrockneten Thonhaltigen Theile.

Kieselsäure	=	67,05
Thonerde	=	8,42
Eisenoxydul	=	0,93
Eisenoxyd	=	1,90
Kalkerde	=	7,58
Manganoxydoxydul	=	0,04
Magnesia	=	1,44
Kali	=	2,13
Natron	=	2,10
Kohlensäure	=	5,79
Schwefelsäure	=	0,02
Phosphorsäure	=	0,08
Wasser	=	3,27
		100,75.

D. Salzsäure-Auszug der Thonhaltigen Theile.

Lösliche Kieselsäure	=	4,66
Thonerde	=	2,16
Eisenoxyd	=	2,57
Kalkerde	=	7,32
Magnesia	=	1,28
Kali	=	0,20
Natron	=	0,09
Kohlensäure	=	5,79
Wasser	=	3,27
Unlöslicher Rückstand	=	72,66
		100,00.

Profil 12.

Entkalkter Diluvialmergelsand (Schlepp) über Sand.

Am Aufgange zum Wachtelberge.

I. Mechanische Analyse.

Bezeichnung	Sand			Thonhaltige Theile	
	2–1mm	1–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm
Entkalkter Mergelsand 1m mächtig	57,0			42,9	
	0,6	30,9	25,5	15,8	27,1
Diluvialspathsand	nicht untersucht				

II. Chemische Analyse.

A. Bauschanalyse des bei 110° getrockneten Gesammtbodens.

Kieselsäure	=	82,00
Thonerde	=	7,74
Eisenoxyd	=	3,12
Kalkerde	=	0,56
Magnesia	=	0,52
Kali	=	2,34
Natron	=	0,46
Phosphorsäure, Schwefelsäure	=	Spuren
Wasser	=	2,85
		99,59.

In Soda lösliche Kieselsäure = 0,08 pCt.

B. Salzsäure-Auszug des Gesammtbodens.

Kieselsäure	=	4,114
Thonerde	=	2,761
Eisenoxyd	=	2,157
Kalkerde	=	0,268
Magnesia	=	0,233
Kali	=	0,168
Natron	=	0,120
Wasser	=	2,850
Unlöslicher Rückstand	=	87,329
		100,00.

C. Analyse der Thonhaltigen Theile.

Kieselsäure	=	67,32
Thonerde	=	15,89
Eisenoxydul	=	2,67
Eisenoxyd	=	2,77
Kalkerde	=	1,00
Magnesia	=	1,05
Kali	=	1,77
Natron	=	0,29
Wasser	=	6,77
		99,53.

D. Salzsäure-Auszug der Thonhaltigen Theile.

Thonerde	=	6,64
Eisenoxyd	=	5,52
Kalkerde	=	0,65
Magnesia	=	0,60
Kali	=	0,41
Phosphorsäure	=	0,08

Profil 13.

Entkalkter Mergelsand (Schlepp) über Sand.

Südöstlich des Kesselgrundes.

I. Mechanische Analyse.

Bezeichnung	Grand	Sand				Thonhaltige Theile		Summa
	über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
Entkalkter Mergelsand (Schlepp) 5 Dec. m.	fehlt	55,8				44,2		100,0
		0,2	0,6	13,5	41,5	34,6	9,6	
Diluvialsand	nicht untersucht							

II. Chemische Analyse.

A. Bauschanalyse des entkalkten Mergelsandes.

Kieselsäure	=	86,12
Thonerde	=	6,19
Eisenoxyd	=	2,47
Kalkerde	=	0,18
Magnesia	=	0,53
Kali	=	1,68
Natron	=	0,55
Wasser	=	2,52
		100,24.

B. Salzsäure-Auszug desselben (lufttr. Gesammtboden).

Kieselsäure	=	2,05
Thonerde	=	1,99
Eisenoxyd	=	1,51
Kalkerde	=	0,03
Magnesia	=	0,14
Kali	=	0,09
Natron, Glühverlust und Unlösliches	=	94,19
		100,00.

C. Bauschanalyse der Thonhaltigen Theile.

Kieselsäure	=	72,68
Thonerde	=	8,65
Eisenoxydul	=	5,21
Eisenoxyd	=	3,67
Kalkerde	=	0,33
Magnesia	=	0,72
Kali	=	2,10
Natron	=	0,96
Glühverlust	=	4,67
		98,99.

D. Salzsäure-Auszug der Thonhaltigen Theile.

Kieselsäure	=	4,46
Thonerde	=	2,97
Eisenoxyd	=	2,82
Kalkerde	=	0,13
Magnesia	=	0,32
Kali	=	0,22
Natron, Glühverlust und Unlösliches	=	89,08
		100,00.

Profil 14.

Feiner Diluvialsand (schleppartig) über Diluvialmergelsand.

Südlich des Kesselberges.

I. Mechanische Analyse.

Tiefe der Entnahme in Decimetern	Bezeichnung	Grand über 2mm	Sand 2–1mm	Sand 1–0,5mm	Sand 0,5–0,2mm	Sand 0,2–0,1mm	Sand 0,1–0,05mm	Thonhaltige Theile: Staub 0,05–0,01mm	Thonhaltige Theile: Feinste Theile unter 0,01mm	Summa
1–5	Thoniger Sand (schleppartig)	fehlt	81,6					18,4		100,0
			0,3	4,0	19,4	55,9	2,0	9,6	8,8	
8–10	Diluvialsand (Spathsand)	fehlt	98,8					1,1		99,9
			—	16,2	58,9	22,4	1,3	0,6	0,5	
12–15	Diluvialmergelsand	fehlt	nicht bestimmt							

II. Chemische Analyse.

A. Bestimmung der in Salzsäure löslichen Phosphorsäure im Boden aus 1—5 Dec. Tiefe.

Phosphorsäure = 0,005 pCt.

B. Salzsäure-Auszug des lufttrocknen Gesammtbodens aus 12—15 Dec. Tiefe.

Diluvialmergelsand.

Löslich in Salzsäure:

Thonerde	=	1,335
Eisenoxyd	=	2,692
Kalkerde	=	4,658
Magnesia	=	0,799
Kohlensäure	=	3,343, entspr. $CaCO^3 = 7{,}599$.

Der Lehmboden.

Bereits in Abschnitt I. wurde darauf hingewiesen, dass der Lehm und lehmige Sand, welche fast überall über dem Diluvialmergel auftreten, die Verwitterungsrinde dieser Ablagerung sind. Eingehend hat G. Berendt diesen Process ausser in seiner Abhandlung über »Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg« in jener über »Die Umgegend von Berlin« in Bd. II, Heft 3 der Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Preussen u. s. w. S. 81 ff. beschrieben; auch gehen die meisten Erläuterungen zu den geologischen Specialkarten über die Umgebung Berlins auf diesen Punkt ein, so dass es hier genügt, nur kurz darauf hinzuweisen.

Der ursprünglich bis zu Tage tretende Mergel hat durch Einwirkung des atmosphärischen Wassers, wie auch bei der Zersetzung der Mergelsande angegeben werden musste, seinen Gehalt an koklensaurem Kalk verloren und so ist seine Lehmrinde entstanden.

Durch die Tagewasser sind dem oberen Theile dieser Lehmrinde Thonige Theile entführt und zum Theil in den unteren Theil derselben gelangt. Hierdurch zerfiel die Lehmrinde weiter in den lehmigen Sand und den Lehm.

Das Ursprungsgestein des Lehm- bez. lehmigen Bodens ist demnach der Diluvialmergel, von dessen Beschaffenheit auch die Verwitterungsrinden abhängig sind.

Ich wende mich zunächst daher zu den Untersuchungsresultaten des Mergels und habe dazu den allen Werderanern zugänglichen Mergel der Stadtlehmgrube entnommen. Derselbe würde ein sehr gutes Meliorationsmittel sein.

Profil 15.
Unterer Diluvialmergel.
Stadtlehmgrube.

I. Mechanische Analyse.

Bezeichnung	Grand über 2mm und Feinboden	Sand				Thonhaltige Theile		Summa
		2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
Lehmiger Sand 2-3 Dec. m.		nicht untersucht						
Lehm 1 Dec. m.								
Mergel 1. Versuch	2,9	70,8				29,2		
	97,1 Feinboden	2,5	7,7	45,4	15,2	13,7	15,5	
2. Versuch		72,8				27,2		
		2,3	7,8	46,9	15,8	11,4	15,8	

II. Chemische Analyse.

A. Bauschanalyse des bei 110° getrockneten Feinbodens.

Kieselsäure	=	81,15
Thonerde	=	5,07
Eisenoxyd	=	1,82
Manganoxyd	=	Spur
Kalkerde	=	4,43
Magnesia	=	0,65
Kali	=	1,52 [1]
Natron	=	0,35
Phosphorsäure, Schwefelsäure	=	Spur
Kohlensäure	=	3,17, entspr. $CaCO^3$ = 7,11 pCt.
Wasser	=	1,60
		99,75.

[1]) Im Unteren Diluvialmergel bei Rixdorf wurde gefunden:
Kali = 1,96 pCt.

Carbonate,

ermittelt durch Kochen mit salpetersaurem Ammon.

Kohlensaurer Kalk	=	6,24 pCt.
Kohlensaure Magnesia	=	0,40 »

B. Salzsäure-Auszug des Feinbodens.

Kali	=	0,100	
Phosphorsäure	=	0,048	
Schwefelsäure	=	0,031	(entsp. $CaSO^4$ = 0,05)
Kohlensaurer Kalk	=	7,11	
Wasser	=	1,60	
Rückstand	=	87,88	
Eisenoxyd und Thonerde, Magnesia, Kalkerde und Natron	=	3,23	
		100,00.	

C. Analyse der Thonhaltigen Theile.

Kieselsäure	=	56,42
Thonerde	=	11,62
Eisenoxyd	=	2,19
Eisenoxydul	=	1,94
Manganoxyd	=	Spur
Kalkerde	=	10,78
Magnesia	=	1,36
Kali	=	2,66
Natron	=	1,20
Phosphorsäure	=	0,08
Schwefelsäure	=	0,17
Kohlensäure	=	6,39
Wasser	=	5,36
		100,17.

D. Salzsäure-Auszug der Thonhaltigen Theile.

Lösliche Kieselsäure	=	6,11
Thonerde	=	2,57
Eisenoxyd	=	3,94
Kalkerde	=	9,98
Magnesia	=	1,15
Kali	=	0,37
Kohlensäure	=	6,39
Schwefelsäure	=	0,17
Wasser und Natron	=	4,49
Bei 110° getrockneter Unlöslicher Rückstand	=	66,83
		100,00.

Ich lasse hier noch die Untersuchung von 2 vollständigen Mergelprofilen folgen, welche eine bestimmte Gleichmässigkeit ergeben haben und durch das Anwachsen des Gehaltes an Thonigen Theilen in der Analyse des Lehmes den oben (S. 58) besprochenen Verwitterungsgang erkennen lassen.

Profil 16.

Unterer Diluvialmergel,

entnommen am Wegeeinschnitt, resp. Grubenrand im Kesselgrunde, westlich vom Bahnhofe.

I. Mechanische Analyse.

Mächtigkeit Decimet.	Bezeichnung	Grand	Sand				Thonhaltige Theile		Summa
		über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
3–5	Lehmiger Sand	3,1	78,6				18,3		100,0
			2,0	8,4	54,3	13,9	11,1	7,2	
2–3	Sandiger Lehm	1,9	68,2				30,2		100,3
			1,9	8,1	44,9	13,3	13,7	16,5	
40 +	Sandiger Mergel	2,3	80,9				16,2		99,4
			1,2	8,7	57,1	13,9	4,3	11,9	

II. Chemische Analyse.

Gehalt an kohlensaurem Kalke = { 4,76 / 4,92 } 4,8 pCt.

(mit dem SCHEIBLER'schen Apparate bestimmt).

Profil 17.

Unterer Diluvialmergel,

entnommen am Abhange des Wachtelberges, Potsdamer Strasse.

I. Mechanische Analyse.

Mächtigkeit Decimet.	Bezeichnung	Grand 2mm über	Sand				Thonhaltige Theile		Summa
			2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	
6	Lehmiger Sand	1,2	88,0				10,4		99,6
			1,1	7,1	66,6	13,2	4,9	5,5	
4	Sandiger Lehm	1,1	70,7				28,7		100,5
			1,7	6,3	47,7	15,0	11,2	16,5	
30 +	Sandiger Mergel	4,1[1]	70,2				25,1		99,4
			3,1	8,1	40,9	18,1	14,9	10,2	

II. Chemische Analyse.

Gehalt an kohlensaurem Kalke = { 11,66 / 11,02 } 11,34 pCt.

(mit dem SCHEIBLER'schen Apparate bestimmt).

Für die gegenseitigen Beziehungen der Verwitterungsprodukte des Mergels zu letzterem giebt folgende, in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen etc., Bd. III, Heft 2, E. LAUFER und F. WAHNSCHAFFE, Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin, S. 131 ff., bereits veröffentlichte und von L. DULK ausgeführte Analyse vorzüglichen Aufschluss.

[1]) Hierin der Deckel einer *Bythinia*.

Unterer Diluvialmergel.

SW. Kemnitzer Wiesen. Mglgr. am Waldrande. Ludwig Dulk.

I. Mechanische Analyse.

Mächtigkeit Decimet.	Profil	Grand über 2mm	Sand 2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,2mm	0,2–0,1mm	0,1–0,05mm	Staub 0,05–0,01mm	Feinste Theile unter 0,01mm	Summa
0,8	Lehmiger Sand	2,6	80,9					8,0	8,5	100,0
			4,3	5,7	17,6	40,8	13,3			
0,5	Lehm	1,3	65,7					12,3	20,7	100,0
			2,2	8,2	12,6	31,2	11,5			
1,2 +	Diluvialmergel	2,0	70,0					11,0	17,0	100,0
			3,8	6,5	16,2	29,4	14,5			

II. Chemische Analyse.

A. Analyse der Feinsten Theile.

α. Aufschliessung mit Flusssäure.

Bestandtheile	Lehmiger Sand in Procenten des Schlämmproducts	Lehmiger Sand in Procenten des Gesammtbodens	Lehm in Procenten des Schlämmproducts	Lehm in Procenten des Gesammtbodens	Mergel in Procenten des Schlämmproducts	Mergel in Procenten des Gesammtbodens
Thonerde	12,06*)	1,03*)	18,03*)	3,72*)	12,43*)	2,12*)
Eisenoxyd	6,06	0,52	10,44	2,16	6,52	1,11
Kali	3,52	0,30	2,65	0,55	2,94	0,50
Kalkerde	1,34	0,11	1,59	0,33	13,38	2,29
Kohlensäure	fehlt	—	fehlt	—	9,18	1,56
Glühverlust	6,83	0,58	13,90	2,87	7,65	1,30
Kieselsäure und nicht Bestimmtes	70,19	5,96	53,39	11,07	47,90	8,12
Summa	100,00	8,50	100,00	20,70	100,00	17,00
*) entspr. wasserhalt. Thon	30,36	2,58	45,39	9,37	31,29	5,34

β. Aufschliessung mit concentrirter kochender Salzsäure.

Bestandtheile	Lehmiger Sand in Procenten des		Lehm in Procenten des		Mergel in Procenten des	
	Schlämm-products	Gesammt-bodens	Schlämm-products	Gesammt-bodens	Schlämm-products	Gesammt-bodens
Kieselsäure . . .	8,77	0,74	18,19	3,76	11,86	2,02
Thonerde . . .	5,83	0,50	11,63	2,40	5,14	0,88
Eisenoxyd . . .	4,37	0,37	9,86	2,04	6,31	1,08
Magnesia . . .	0,95	0,08	1,45	0,30	1,14	0,20
Kalkerde . . .	0,63	0,05	1,40	0,29	13,11	2,24
Kohlensäure . .	fehlt	—	fehlt	—	9,18	1,56
Phosphorsäure .	0,13	0,011	0,11	0,023	0,14	0,024
Glühverlust . . .	6,83	0,58	13,90	2,87	7,65	1,30
Kieselsäure u. nicht Bestimmtes . .	72,49	6,17	43,46	9,02	45,47	7,70
Summa	100,00	8,50	100,00	20,70	100,00	17,00

B. Salzsäure-Auszug des Gesammtbodens.

Aufschliessung wie oben.

Bestandtheile	Lehmiger Sand	Lehm	Mergel
Kieselsäure . . .	1,09	5,19	2,89
Thonerde	0,70	3,49	1,47
Eisenoxyd . . .	0,73	2,97	1,52
Magnesia	0,10	0,42	0,29
Kalkerde	0,07	0,35	4,66
Kohlensäure . . .	fehlt	fehlt	3,44
Phosphorsäure . .	0,013	0,035	0,057
Nicht Gelöstes und nicht Bestimmtes .	97,30	87,55	85,74
Summa	100,00	100,00	100,00

c. Vertheilung des kohlensauren Kalkes im Diluvialmergel.
(Mit dem Scheibler'schen Apparate bestimmt.)

In Procenten	Grand	Sand					Staub		Feinste Theile	Summa
	über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,2mm	0,2–0,1mm	0,1–0,05mm	0,05–0,02mm	0,02–0,01mm	unter 0,01mm	
des Theilproducts	19,12	16,20	7,23	2,82	2,39	4,97	8,93	9,80	20,88	—
des Gesammtbodens										
1. Bestimmung	0,38	0,62	0,47	0,45	0,70	0,70	0,68	0,33	3,56	7,89
2. »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,78

Thonboden.

Ich füge diesen Untersuchungen noch die eines Thonbodenprofiles hinzu, welches zwar nicht den Werder'schen Weinbergen, sondern der Gegend westlich von Petzow, dem Rankefang[1]), entnommen und von L. Dulk analysirt wurde.

Thonmergelboden.

Am Rankefang. W. Petzow. Ludwig Dulk.

I. Mechanische Analyse.

Entnahme	Grand	Sand		Staub	Feinste Theile	Summa
	über 2mm	2–0,1mm	0,1–0,05mm	0,05–0,01mm	unter 0,01mm	
bei 1 Decm. Tiefe	0,6	38,2		28,9	32,3	100,0
		24,2	14,0			
bei 3 Decm. Tiefe	0,4	37,2		29,3	33,1	100,0
		25,5	11,7			

[1]) Siehe Bd. III, Heft 2 der Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen, Untersuch. des Bodens der Umgegend von Berlin, S. 84—86.

II. Chemische Analyse.

A. Des Gesammtbodens.

Aufschliessung mit Flusssäure.

Bestandtheile	Thonboden bei	
	1 Decm. Tiefe	3 Decm. Tiefe
Thonerde	7,00*)	7,05*)
Eisenoxyd	2,64	3,02
Kali	2,03	2,02
Kalkerde	3,67	3,65
Kohlensäure	2,21	2,12
Magnesia	1,08	1,18
Phosphorsäure	0,08	0,07
Glühverlust, Kieselsäure und nicht Bestimmtes	81,29	80,89
Summa	100,00	100,00
*) entspräche wasserhalt. Thon	17,55	17,75

B. Der Feinsten Theile.

Aufschliessung mit kohlensaurem Natron.

Bestandtheile	Thonboden bei			
	1 Decm. Tiefe in Procenten des		3 Decm. Tiefe in Procenten des	
	Schlämm-products	Gesammt-bodens	Schlämm-products	Gesammt-bodens
Thonerde	11,92*)	3,85*)	12,85*)	4,25*)
Eisenoxyd	5,76	1,86	5,79	1,91
*) entspräche wasserhalt. Thon	30,02	9,68	32,34	10,70

C. Des Staubes.

Aufschliessung mit kohlensaurem Natron.

Bestandtheile	Thonboden bei 1 Decm. Tiefe in Procenten des Schlämm-products	Thonboden bei 1 Decm. Tiefe in Procenten des Gesammt-bodens	Thonboden bei 3 Decm. Tiefe in Procenten des Schlämm-products	Thonboden bei 3 Decm. Tiefe in Procenten des Gesammt-bodens
Thonerde	7,60	2,20	6,65	1,95
Eisenoxyd	2,84	0,82	2,66	0,78

D. Vertheilung des kohlensauren Kalkes.

(Mit dem Scheibler'schen Apparate bestimmt.)

α. Thonmergelboden bei 1 Decm. Tiefe.

In Procenten	Grand	Sand	Staub	Feinste Theile	Summa
des Theilproducts . . .	31,50	0,57	6,19	8,77	
des Gesammtbodens . . .	0,19	0,22	1,79	2,83	5,03

β. Thonmergelboden bei 3 Decm. Tiefe.

In Procenten	Grand	Sand	Staub	Feinste Theile	Summa
des Theilproducts . . .	17,20	1,15	6,07	7,74	
des Gesammtbodens . . .	0,06	0,43	1,78	2,56	4,83

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass bei dem vorliegenden Profile kein wesentlicher Unterschied zwischen dem Boden aus 1 und 3 Dec. Tiefe vorhanden ist, obgleich ersterer der Ackerkrume, letzterer dem Boden unter derselben angehört.

C. Zusammenstellung der analytischen Resultate.

I. Gehalt an kohlensaurem Kalk.

a. Unterer Diluvialthonmergel.

Fundort	Kohlensaurer Kalk pCt.	Bemerkungen
Thongrube von Jahn, Werder'sche Erdeberge	I. 16,1 II. 8,6 (L. D.)	I. Die Probe ist grau und feinkörnig. Sie bildet die Hauptmasse des Thonlagers dieser Grube (nach L. D.). II. Fetteste Thonmergelausbildung.
Thongrube von Wallis, ebenda	15,3	
Brunnenbohrung am Südhange der Strengberge	11,6	
b. Diluvialmergelsand.		
Südlich vom Kesselberg	7,6	
Thongrube von Wallis, Erdeberge	8,8	
c. Unterer Diluvialmergel.		
Am Birkengrund	4,8 4,9	
Wegeinschnitt, westlich vom Bahnhofe	5,9	
Brunnengrube, Potsdamerstr., (Holje)	8,7 8,2	
Werder'sche Stadtlehmgrube	7,0 7,3	
Ostabhang des Wachtelberges	11,0 11,7	
Elsbruch, Grube am Kemnitzer Wege	2,1 2,3	Die Probe ist vielleicht nicht mehr dem intacten Mergel angehörig.
d. Unterer Diluvialsand.		
Thongrube von Wallis	1,05	Feinkörniger Spathsand.
Sandgrube, Ostabhang des Kesselberges	0,79	
Höhe des Galgenberges:		
1. Probe aus 1—2 Dec.	0,12	
2. » » 2—5 »	0,48	
3. » » 10—14 »	0,65	

II. Gehalt der Oberkrumen an Humus.

Angewandt 10gr lufttr. Boden. Die Wurzelfasern wurden sorgsam aus demselben entfernt.

Bodenprobe	Gefundene Kohlensäure L.	Humus pCt.	
Profil 1. Thalsandboden. Ziegelei von Fritze	1) 0,0717 2) 0,0692	0,34 0,33	0,335
Profil 2. Thalsandboden. Brunnengrube von Cassin. Eisenbahnstrasse	1) 0,1050 2) 0,1062	0,49 0,50	0,495
Profil 4. Diluvialsandboden. Ostabhang des Kesselberges	1) 0,0520 2) 0,0492 3) 0,0468	0,25 0,22 0,22	0,230
Profil 6. Guter Diluvialsandboden. Ostabhang des Galgenberges. Eisenbahnstrasse. Moebes	1) 0,0954 2) 0,1098	0,45 0,52	0,485
Profil 9. Desgl. Aelteste Kulturen. Elsbruch	1) 0,3088 2) 0,2795	1,45 1,32	1,385
Profil 10. Zusammengeschlämmter Boden. Faules Loch	1) 0,0592 2) 0,0560	0,28 0,26	0,270

III. Gehalt an Kali.

a. Gehalt an Kali im Gesammtboden und Löslichkeit desselben in Salzsäure.

	Gesammtmenge Kali	Lösliches Kali	Gelöstes Kali in Procenten der Gesammtmenge
Thalsand. Garten der Ziegelei von Fritze	1,13	0,016	1,4
Diluvialsand. Kesselberg	1,44	0,019	1,3
Entkalkter Mergelsand. Wachtelwinkel	2,34	0,168	7,2
Desgleichen. Kesselgrund	1,67	0,086	5,2
Diluvialmergelsand. Ziegeleigr. v. Wallis	2,53	0,179	7,2
Unterer Diluvialmergel. Stadtlehmgrube	1,52	0,100	6,6

b. Gehalt an Kali in den Thonhaltigen Theilen und Löslichkeit desselben in Salzsäure.

	Gesammtmenge Kali	Lösliches Kali	Gelöstes Kali in Procenten der Gesammtmenge
Entkalkter Mergelsand. Wachtelwinkel	1,77	0,416	23,5
Desgleichen. Kesselgrund	2,10	0,219	10,4
Diluvialmergelsand. Ziegeleigr. von Wallis	2,13	0,20	9,4
Unterer Diluvialmergel. Stadtlehmgrube	2,66	0,375	14,1

IV. Elementare Zusammensetzung des Gesammtbodens der sandigen Bildungen.

Bestandtheile	Thalsand. Garten der Ziegelei von FRITZE	Diluvialsand (Spathsand). Kesselberg, Ostabhang
Kieselsäure	93,93	92,87
Thonerde	2,30	2,79
Eisenoxyd	0,60	0,65
Kalkerde	0,19	Spur
Magnesia	0,33	0,37
Kali	1,13	1,44
Natron	0,51	0,47
Humus	0,34	0,22
Wasser	0,78	1,47
	100,11	100,28

V. Elementare Zusammensetzung der Feinsten Theile der sandigen Bildungen.

1. Thalsand, Garten der Ziegelei von FRITZE, nahe am Bahnhofe.
2. Diluvialsand, Ostabhang des Kesselberges.

	1.	2.
Thonerde	= 23,50	16,37
Eisenoxyd	= 7,97	5,01
Kalkerde	= 2,99	1,41
Magnesia	= 1,21	Spuren
Kali	= 3,85	2,17
Glühverlust	= 33,86	20,99
Kieselsäure und Natron	= 36,62 a. d. Diff.	54,05 a. d. Diff.
	100,00	100,00.

VI. In kochender conc. Salzsäure lösliche Stoffe des Gesammtbodens der Thalsande (Kulturschicht).

In Salzsäure lösliche Stoffe	Garten der Ziegelei von Fritze	Brunnengrube. Eisenbahnstrasse (Cassin)	Potsdamerstrasse, am Aufgange zum Wachtelberge	
			1–5 Dec.	5–10 Dec.
Thonerde	0,511	0,874	0,503	0,427
Eisenoxyd	0,315	0,392	0,426	0,338
Kalkerde	0,044	0,058	0,090	0,104
Manganoxydoxydul . .	0,004	—	0,008	—
Magnesia	0,030	0,012	0,046	0,039
Kali	0,016	0,017	0,033	0,024
Phosphorsäure	0,035	0,068	0,025	0,026

VII. In kochender conc. Salzsäure lösliche Stoffe des Gesammtbodens der Diluvialsande (Kulturschicht).

In Salzsäure lösliche Stoffe	Kesselberg, Ostabhang	Eisenbahnstrasse Moebes	Sandgrube				Elsbruch
			westlich vom Kemnitzer Wege		östlich d. Schwalbenberge		
			1–2 Dec.	2–5 Dec.	1–3 Dec.	5 Dec.	
Thonerde	0,528	0,520	0,758	0,343	0,524	0,370	1,142
Eisenoxyd . . .	0,293	0,368	0,398	0,377	0,402	0,385	0,761
Kalkerde	0,017	0,080	0,039	0,047	0,030	0,023	0,117
Manganoxydoxydul	0,004	0,011	0,011	Spur	0,002	Spur	0,003
Magnesia	0,038	0,022	0,044	0,048	0,046	0,029	0,048
Kali	0,019	0,036	0,027	0,022	0,024	0,019	0,022
Phosphorsäure . .	0,008	0,048	0,040	0,015	0,021	—	0,006

VIII. In kochender conc. Salzsäure lösliche Stoffe des Gesammtbodens des Diluvialgrandes.

In Salzsäure lösliche Stoffe	Höhe des Galgenberges			
	1–2 Dec.	2–5 Dec.	5–10 Dec.	10–14 Dec.
Thonerde	0,331	0,434	0,621	5,523
Eisenoxyd	0,379	0,464	0,538	0,597
Kalkerde	0,201	0,368	—	0,998
Manganoydoxydul . .	0,003	0,011	—	—
Magnesia	—	—	—	—
Kali	0,027	0,027	—	0,048
Phosphorsäure . . .	0,042	0,058	—	—
Kohlensäure	—	—	—	—

Aus diesen Untersuchungen ergeben sich folgende Durchschnittszahlen:

In conc. Salzsäure löslich	Im Gesammtboden der	
	Thalsande	Diluvialsande
Thonerde	0,58	0,50
Eisenoxyd	0,39	0,42
Kalkerde	0,07	0,04
Magnesia	0,03	0,03
Kali	0,02	0,02
Phosphorsäure	0,04	0,03

IX. Bestimmung des Thongehaltes.

Aufschliessung der Thonhaltigen Theile mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220° C.

Bestandtheile	Unt. Diluvialmergel Werder'sche Stadtlehmgrube	Diluvialmergelsand			Diluvialthonmergel. Erdeberge. Wallis
		Thongrube von Wallis	entkalkt		
			Wachtelwinkel	Kesselgrund	
Kieselsäure	16,79	5,21	17,91	—	10,67
Thonerde	6,00	4,25	12,55	5,33	5,90
Eisenoxydul . . .	1,94	0,93	2,67	5,31	3,15
Eisenoxyd	2,19	1,74	2,77	5,94	0,93
Manganoxydoxydul .	—	—	—	—	—
Kalkerde	10,71	6,74	0,88	0,28	8,16
Magnesia	1,33	1,21	1,10	0,57	1,62
Kali	1,92	0,67	1,31	0,89	1,28
Natron	0,44	0,21	0,23	0,20	—
Kohlensäure	6,39	5,79	fehlt	fehlt	—
Wasser	5,36	3,27	6,77	2,52	—
Unlöslicher Rückstand	48,05	—	53,62	—	—
	101,12		99,73		

X. Uebersichtliche Zusammenstellung der Körnung des Thalsandes.

Vorkommen	Grand	Sand				Thonhaltige Theile
	über 2mm	2–1mm	1–0,5mm	0,5–0,1mm	0,1–0,05mm	unter 0,05mm
Profil 1	0,3	0,6	5,5	80,1	11,4	2,1
» 2	—	0,5	0,5	87,0	9,3	2,7
» »	0,3	0,5	4,7	83,5	7,9	3,1
» 3	—	2,1	7,1	78,8	8,4	3,6
» »	0,7	0,9	6,6	80,2	8,6	3,7
» »	0,4	0,6	7,1	87,9	2,3	1,7
» »	1,0	0,7	3,4	85,5	7,3	2,1
Durchschnittszahlen	0,5	0,8	5,0	83,3	8,0	2,7

Im Allgemeinen gleichen die Thalsande der vorliegenden Gegend in ihrer Körnung denen des Babelsberges, doch treten an letztgenanntem Orte in 4 Decimeter Tiefe bereits weit grössere Mengen von Thonhaltigen Theilen auf, auch die Korngrösse von 0,1—0,05^{mm} [1]) ist dort in grösserer Menge (14,6 pCt. im Durchschnitt) vertreten, als hier.

XI. Uebersichtliche Zusammenstellung der Körnung des Diluvialsandes.

Vorkommen	Grand	Sand				Thonhaltige Theile
	über 2^{mm}	2–1^{mm}	1–$0,5^{mm}$	0,5–$0,1^{mm}$	0,1–$0,05^{mm}$	unter $0,05^{mm}$
Profil 5	0,2	0,9	9,8	83,8	3,8	1,4
» »	0,3	0,6	4,4	82,9	9,1	2,6
» 6	—	0,8	0,8	81,3	13,8	3,1
» »	0,4	0,9	8,1	78,7	9,2	1,9
» 7	—	2,3	16,5	78,1	3,0	0,4
» 8	2,1	1,1	7,3	80,1	6,1	2,8
» »	0,5	0,5	5,1	84,6	5,8	3,5
» »	—	0,5	5,1	83,6	7,9	2,9
Durchschnittszahlen	0,7	0,8	5,0	81,5	6,1	2,3

Man sieht hieraus, dass die Werder'schen Diluvialsande sehr feinkörnige Bildungen sind und immerhin noch einige Procente Thonhaltige Theile besitzen, welche das Verhältniss zum Wasser günstiger gestalten, als dieses bei reinen Diluvialsanden zu sein pflegt.

---

[1]) Diese Sandkörner verhalten sich gegen Wasser noch sehr günstig. Herr Orth zeigte, dass ein Sieb mit Löchern von 0,2^{mm} Durchmesser lange Zeit eine geringe Wasserschicht zu tragen vermag.

D. Die Beziehungen des Bodens zum Wasser.

Um das Verhältniss des Bodens zum Wasser zu beobachten, wurde die Bodenfeuchtigkeit, der Glühverlust, die Wasser-fassende Kraft (Capacität) und das Wasseraufsaugungsvermögen (Capillarität) bestimmt.

Bei allen diesen Untersuchungen wurde bei dem Versuche und der Berechnung von lufttrocknem Boden ausgegangen, da die Erfahrung gelehrt hat, dass nur dann zuverlässige Resultate erzielt werden.

Es zeigt sich, wie bereits an mehreren Beispielen bestätigt, dass im Allgemeinen die Bodenfeuchtigkeit mit der Zunahme von Thon und Humus wächst.

Von Interesse ist aber, dass der Mergelsand mehr Bodenfeuchtigkeit als der Untere Mergel besitzt.

Ich hebe dieses Verhältniss gerade hervor, weil, wie des Oefteren oben erörtert wurde, auf den Weinbergen die Mengung des Spathsandes mit dem Mergelsande eine gewöhnliche Erscheinung ist und sich so erklärt, warum der Boden sich hier feuchter hält als reiner Sandboden.

Der Mergelsand steht in der Wassercapacität dem Unteren Mergel nach, und eine gewisse Differenz zeigt sich zwischen den beiden entkalkten Mergelsanden bei fast gleicher Menge Thonhaltiger Theile. Noch mehr Unregelmässigkeit ist bei der Bestimmung der Capillarität zu bemerken.

1. Bodenfeuchtigkeit und Glühverlust.

Probe	1. Hygroscopisches Wasser, erhalten beim Trocknen des lufttrocknen Bodens bei 110^0	2. Glühverlust des bei 110^0 getrockneten Bodens	3. Humusgehalt (in 2 einbegriffen)
Thalsand. Ziegelei von Fritze	0,26	1,12	0,34
Desgl. Brunnengrube von Cassin	0,26	1,42	0,49
Desgl. Potsdamerstrasse	0,27	1,00	—
Abschlämmsand. Faules Loch	0,28	0,65	0,27
Diluvialsand. Kesselberg	0,29	1,69	0,23
Desgl. Garten von Moebes	0,32	0,80	0,48
Desgl. Elsbruch	0,53	2,57	1,38
Unterer Diluvialmergel. Stadtlehmgrube	0,45	1,46	—
Diluvialmergelsand. Thongrube von Wallis	0,63	2,29	—
Entkalkter Mergelsand. Wachtelwinkel	0,93	4,35	—

2. Versuche über die Wassercapacität.

(Wasserfassende oder wasserhaltende Kraft.)

	Geognostische Bezeichnung	Ort der Entnahme	Thonige Theile	Humus	Wassercapacität, bezogen auf das Gewicht
Sandige Bildungen	Thalsand	Garten der Ziegelei von Fritze	2,1	0,34	22,9
	Desgl.	Brunnengrube von Cassin. Eisenbahnstrasse	3,1	0,49	23,0
	Diluvialsand (Oberkrume)	Garten von Moebes. Abhang des Galgenberges	3,1	0,48	21,1
	Desgl. (Untergrund)	eben da	1,9	—	20,0
	Desgl. (Oberkrume)	Elsbruch	7,7	1,38	21,0
	Desgl.	Kesselberg, Ostabhang	1,4	0,23	20,3
Thonige Bildungen	Diluvialmergelsand	Thongruben von Wallis	57,4	—	29,6
	Entkalkter Mergelsand	Wachtelwinkel	42,9	—	35,7
	Desgl.	Birkengrund	42,2	—	28,6
	Unterer Diluvialmergel	Stadtlehmgrube	29,8	—	31,7
	Thonhaltige Theile:				
	a. des Unteren Diluvialmergels				43,3
	b. des Diluvialglimmersandes				33,3

3. Versuche über die Capillarität.

(Wasseraufsaugungsvermögen.)

	Aufstieg des Wassers in Centimeter nach:				
	$^1/_2$ Std.	$1^1/_2$ Std.	$2^1/_2$ Std.	24 Std.	im Maximo
Thalsand. Ziegelei von FRITZE	19	28	31	43	49
Desgl., Brunnengr. von CASSIN:					
Oberkume	20—21	25—26	—	33—34	35
Untergrund	21—26	—	—	43—45	46
Diluvialsand. Garten von MOEBES:					
Oberkrume	16—17	20—23	24	—	36
Untergrund	20—22	29—30	32	—	39
Desgl., Kesselberg	24	31	34	40	45
Desgl., Elsbruch	11—12	16—17	—	—	31
Diluvialmergelsand. WALLIS .	8	18		50	80
Entkalkter Diluvialsand Birkengrund	9	17	31	—	37
Unterer Diluvialmergel. Stadtlehmgrube	4	8	10	—	78 +

Abschnitt III.

Der Obstbau und seine Entwickelung.

1. Die Bodenkultur.

Bei der Anlage eines Stückes Land zur Obstkultur wird dasselbe zunächst bis auf $2^1/_2$ und 3 Fuss ($0{,}78-0{,}94^m$) Tiefe sorgfältig rajolt[1]. Nach eigenen Beobachtungen, wie auch nach Mittheilungen von Obstzüchtern, gehen die Bäume mit ihren Wurzeln etwas unter jene Tiefe. Herr FRITZE theilte mir mit, dass er ausnahmsweise in seinem, am Abhange des Wachtelberges gelegenen Grundstücke Wurzeln bis zu 15 Fuss ($4{,}71^m$) Tiefe, bis zum Wasserspiegel, gefunden hat.

Im Allgemeinen pflanzt man die jungen Bäumchen, theils selbstgezogene, theils anderwärts, womöglich dem sandigen Boden entnommene, schon veredelte oder wilde Stämmchen in Reihen, zwischen welchen nach OESER eine 16—18 Fuss ($5{,}02-5{,}65^m$) betragende Entfernung innegehalten wird. Gewöhnlich ordnet man die Bäume im Quadrat und soweit auseinander, dass ein Ineinanderwachsen der Baumkronen nicht vorkommt. Zwischen die Baumreihen werden als Unterfrüchte Erdbeeren, Himbeeren und Stachelbeeren

---

[1]) STOLL, Pomologische Studien, Monatsschr. f. Gärtner u. Pflanzenkunde 1876, S. 136, theilt über die Wichtigkeit des Rajolens Folgendes mit:

In Giesmannsdorf war mir Gelegenheit geboten, den Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Entwickelung und Tragbarkeit der Obstbäume zu beobachten. Jene Obstfelder, welche vor dem Bepflanzen rajolt worden sind, also auf die gründlichste Weise bearbeitet wurden, zeigten ein Gedeihen, wie es nicht besser gewünscht werden kann; wo aber diese Bodenbearbeitung unterlassen ist, wachsen und tragen die Obstbäume bei weitem nicht so gut, wenngleich die weitere Pflege bei allen Bäumen bei durchschnittlich ziemlich gleicher Bodenbeschaffenheit die gleiche ist.

gesetzt. In älteren Grundstücken stehen häufig die Bäume dichter und bunt durcheinander, ebenso auch die Unterfrüchte, so dass man hierdurch dieselben schon von den jüngeren Anlagen unterscheiden kann. Als Durchschnittszahl für die Menge der Obstbäume auf einem Morgen giebt Oeser[1]) ca. 100 und 4—5000 Johannisbeer- und Himbeersträucher an, er macht aber bei dieser Statistik darauf aufmerksam, dass diese Zahlen in manchen Grundstücken eine grosse Abweichung erfahren können.

Da die Obstanlagen in den ersten Jahren wenig oder nichts einbringen, so haben die Leute in den Zwischenräumen häufig Maiblumen, Narcissen und Rosen angepflanzt, welche Blumen in der Nähe der grossen Stadt zuweilen schon reichen Lohn bringen.

Vor Allem legt man in Werder nach Anlage eines Obstgartens grosses Gewicht darauf, dass der Boden stets von Unkraut rein gehalten wird. Es ist daher eine stetig wiederkehrende Beschäftigung der Leute, wenn andere Arbeiten nicht zu verrichten sind, mit einem Scharreisen (linealförmig mit langem Stiele, Schaufel, vulgo »Schuffel« genannt) den Boden von jeglichem Unkraute freizuhalten, um alle Nahrung den Bäumen zu Gute kommen zu lassen. Besonders hierdurch bietet sich dem Beschauer ein eigenthümliches Bild dar: auf dem graugelben, fast weissen Sand, die saftig grünen Bäume mit ihren schönen Früchten!

Die Düngung der Bäume[2]) wird mit grosser Sorgfalt betrieben; sie wird im Jahre zweimal ausgeführt, und zwar im Frühjahre und im Herbst. Lange Jahre war nur das »Einbuddeln« des Dunges im Gebrauche. Man wirft zu dem Zwecke in einigem Abstande von dem Stamme, etwa 2 Fuss entfernt, 3 bis 4 Löcher,

---

[1]) W. Oeser, Werder und seine Obstkulturen, Monatsschr. d. Vereins z. Bef. d. Gartenbaues in d. Königl. preuss. Staaten, 19. Jahrg., 1876, No. 7 u. 8.

[2]) F. Heyer, die Düngung der Obstbäume, landwirthschaftl. Post, Beilage der »Post«, No. 30, 1884, empfiehlt eine besondere Düngungsmethode für Obstplantagen. Er erwähnt auch die Düngung durch senkrecht bis zur Wurzeltiefe im Umkreise des Baumes eingegrabene Drainröhren, in welche die Flüssigkeit gegossen wird, ferner auch mit dem Erdbohrer zu gleichem Zwecke ausgehobene Dunglöcher.

6

dreieckig oder viereckig, bis nahe zur Wurzeltiefe auf und giebt in dieselben gewöhnlichen Dung, am liebsten Kuhdünger oder Abtrittsdünger (wie mir Herr A. FRITZE mittheilte). Die Löcher werden nach OESER etwa 3—4 Fuss lang und 2 Fuss breit und bis etwa 2½ Fuss tief gegraben. Mit grosser Vorsicht wird hierbei ein Durchstechen der Wurzeln vermieden.

Es ist klar, dass bei dieser Düngung viele Nährstoffe in den Untergrund gelangen. Der Werderaner hat aber die Beobachtung gemacht, dass, sobald er den Dung flacher eingräbt, die Saugwurzeln der Bäume sich nach der Oberfläche hinziehen und dann leicht bei geringem Froste erfrieren, bei grosser Dürre vertrocknen. An mehreren Stellen habe ich in alten Dunglöchern Dung gefunden, welcher eine Torf-ähnliche Masse bildete und wahrscheinlich aus Mangel an Luftzutritt nicht weiter zersetzt worden war.

Die Dunglöcher werden stets in besonderer Reihenfolge angelegt, so dass bei jeder neuen Düngung eine andere Stelle als bei der vorhergehenden mit Dung versorgt wird.

In neuerer Zeit hat man eingesehen, dass mit Jauche weit grössere Erfolge erzielt werden als mit dem festen Stallmiste. Die Jauchung wird nun in ganz gleicher Weise ausgeführt; man schüttet mehrere Eimer dieser verdünnten Flüssigkeit in Löcher in der Nähe der Wurzeln. Um die Jauche in den Obstanlagen selbst zu gewinnen, haben bereits zahlreiche Obstzüchter in ihren Grundstücken mit Cement ausgegossene Düngergruben angelegt. In der Regel befinden sich dieselben der bequemeren Anfuhr des Dunges wegen längs der Verkehrsstrassen und Wege oder an den Rainen[1]). Die Gruben sind in den meisten Fällen viereckig, seltener kreisrund und etwa 2,5^{m} lang, 1^{m} tief und 2,5^{m} breit. In einer Ecke befindet sich eine Vertiefung, in welcher die Flüssigkeit angesammelt wird. Mit der Gewinnung der Jauche hängt auch die Anlage zahlreicher Brunnen innerhalb der Grundstücke zusammen. In den meisten Fällen sind dieselben nahe den Düngergruben angelegt, um bequem den Dung häufig mit Wasser überschütten zu

[1]) »Raime« oder »Raine« (sonst = Grenze) nennt der Werderaner die in den Weinbergen nicht bebauten festen Stiege oder Wege innerhalb der Grundstücke.

können. Sie sind ausserdem für die Bewässerung der Bäume von grösstem Werthe.

Der Jauche schreiben neuerdings die Obstzüchter die grösste Wirkung bei. Während früher dieselbe wenig beobachtet wurde, oft genug zu grösseren Streitigkeiten zwischen Nachbarn und auch mit der Ortsbehörde Veranlassung gab, wird dieselbe jetzt sorgsam gesammelt und gut verkauft von denen, welche mehr gewinnen, als sie bedürfen.

Künstliche Dungmittel sind zur Zeit in Werder noch wenig angewandt worden. Ueber den zur Verwendung kommenden Dung theilte mir Herr A. Fritze mit, dass er am liebsten Kuhdünger benutzt, aber denselben nicht rein bekommen kann, sondern mit Pferde- und Abtrittsdünger vermischt erhält. Auf diesen Dung giebt er Wasser, Asche und neuerdings auch Kalisalze. Die Jauche wird in verschiedener Tiefe, wie oben angegeben, eingeschüttet. Meine Frage, ob auch Torfstreu bei der Düngung verbraucht wird, hat er verneint, wohl aber wird Torfasche gern dem Dunge zugefügt.

2. Die Obstzucht.

Die Haupternte bilden für Werder die Kirschen[1]), und zwar werden süsse und saure Kirschen hier gezogen. In den letzten 25 bis 30 Jahren (nach Oeser) wird ganz besonders die Kultur der Pfirsiche gepflegt, aber ein Pfirsichbaum wird höchstens 10 Jahre alt, welches Alter in vielen Grundstücken auch von den Kirschbäumen nicht überschritten wird[2]). Die Düngung dieser Pfirsichbäume mit Jauche geschieht während der Sommerzeit fast täglich. Auch zieht man hier Pfirsiche aus Samen. Zu dem Zwecke gräbt man ein kleines Obstpflückkörbchen mit Kernen edler Pfirsiche im Herbste in den Boden ein, worin es bis zum Frühjahre verbleibt. Dann werden die mürbe gewordenen Kerne ge-

---

[1]) Kirschen gedeihen besser, als alles andere Stein- und Kernobst im trocknen Boden.

[2]) Im Grundstücke des Herrn A. Fritze steht ein Birnbaum, welcher wohl 50—80 Jahre alt sein mag. Aehnliche alte Bäume findet man am Kemnitzer Wege und in den Gärten nördlich der Brandenburgerstrasse.

klopft und gesteckt. Viele entwickelte Pflanzen werden später noch veredelt.

In den letzten 15 Jahren (nach Oeser, 1876) spielen die Johannisbeeren, Himbeeren und Erdbeeren eine bedeutende Rolle. Johannisbeeren werden daher oft das ganze Jahr gejaucht.

Sorgfältig schützt man zartere Obstsorten vor Frost. Die empfindlichen Pfirsiche und Aprikosen werden schon Mitte October sorgsam in Rohr eingeflochten, nachdem ihre Stämme mit Dung umgeben worden sind.

Ueberall aber, wo Früchte gut gedeihen, stellen sich auch schädliche Thiere ein. Wie bald könnte man, wenn nur einige Jahre dahingingen, ohne dass die Bäume mit der grössten Fürsorge, namentlich gegen die schädlichen Insecten, verwahrt würden, die Verwüstung der Plantagen durch jene unangenehmen Gäste wahrnehmen! W. Oeser giebt an, dass im Jahre 1837 und 1838 die Obstschaben so zahlreich vorkamen, dass auf den meisten Bergen die Bäume abtrockneten und abgeholzt werden mussten.

Gegen diese Feinde helfen die Vögel sehr und die Werderaner haben den Nutzen vieler unserer Singvögel erkannt. Vom Obstbauverein sind in Folge dessen an zahlreichen Aufgängen zu den Obstgärten Schilder angebracht, welche vor allem der Jugend zurufen: Schonet die Vögel und ihre Nester!

Aber dies genügt nicht allein. Mit fleissiger Hand wird im Späthherbste jeder einzelne Stamm und jedes Stämmchen mit handbreiten, mit Kientheer bestrichenen Papierstreifen umbunden. Zum Anbinden benutzen die Leute Binsen. Das Theeren der Bäume wird im October und Anfang November begonnen und während dieser Zeit alle 2 bis 3 Tage fleissig wiederholt. Es ist dies eine Zeit, wo man in Werder die Emsigkeit der Obstzüchter recht bemerken kann; Frauen und Kinder helfen.

Am schädlichsten werden die Wickler und der Ringelspinner, dessen Eierringe sorgfältig von den Reisern abgelesen werden müssen. Da die Bäume selten eine grössere Höhe (etwa 3^m) haben, so kann man diese Arbeit mit weniger grosser Mühe verrichten. Pfirsiche werden nicht getheert, da sie von den Wicklern nicht aufgesucht werden; man nimmt an, dass ihre Blätter jenen schädlichen Insecten zu bitter seien.

So verwendet der Werder'sche Obstzüchter das ganze Jahr hindurch viel Fleiss und Kosten auf die Pflege jedes einzelnen Baumes und Strauches, und erhält dafür in günstigen Jahren auch hohen Lohn.

Wenn ich die Resultate meiner Untersuchungen des Babelsberges auf diese Kulturen übertrage, so habe ich die feste Ueberzeugung, dass auch hier durch eine intensivere Bewässerung[1]) grosse Erfolge erzielt werden müssen.

3. Statistik der Obstproduction.

Auf den Werder'schen Weinbergen werden, wie bereits zum Theile erwähnt, folgende Obstsorten gebaut: Steinobst (Kirschen, Pflaumen, Pfirsiche und Aprikosen), Kernobst (Aepfel, Birnen und Mispeln), Beerenobst (Weintrauben, Erdbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren und Johannisbeeren, sowie Schalenobst (Wallnüsse).

Der Obstversandt ist ein ganz bedeutender.

Herr Lehrer Wolff hatte die Güte, mir folgende Zahlen über den Versandt Werder'schen Obstes mitzutheilen. Dieselben beziehen sich auf das Jahr 1880 und 1882.

Durch das Dampfschiff[2]) wurden 496 424 Tienen[3]), durch die Eisenbahn 198 570 Tienen Obst befördert. Nimmt man an, dass etwa noch 5000 Tienen Aepfel verschickt wurden, so stellt sich eine Gesammternte von 700 000 Tienen heraus. Im Jahre 1882 betrug dieselbe 702 174 Tienen. Zieht man aus den letzten sechs Jahren (1876—1882) den Durchschnitt, so bekommt man annähernd 700 000 Tienen à 7 Liter, oder 4 900 000 Liter.

Rechnet man den Durchschnittspreis einer Tiene zu 2 Mark, so ergiebt sich eine Einnahme von 1 400 000 Mark.

---

[1]) Uebrigens kann ich mittheilen, dass man in einigen Grundstücken bereits mit einer intensiven Bewässerung mit Havelwasser begonnen hat.

[2]) Nach Fontane war bis 1850 eine »Schute« (siehe S. 94) in Benutzung, dann bis 1860 das Dampfschiff »Marie« und bislang »König Wilhelm«.

[3]) Tienen sind flache, runde Holzgefässe, welche etwa 7 Liter Inhalt besitzen. Die Tienen der Werderaner sind alle gezeichnet, theils sind farbige Reifen, theils Namenszüge und allerhand Verzierungen eingeschnitten und diese mit bunten Farben bemalt. Dadurch ist beim Versandt ein rasches Sortiren der Gefässe nach den Besitzern ermöglicht.

Dem gegenüber entnehme ich aus: »FONTANE, Wanderungen durch die Mark Brandenburg«, Berlin 1873, folgende Notizen:

»Der Versandt beginnt mit 1000 Tienen, steigt in rapider Schnelligkeit auf 3000, auf 5000, hält sich, sinkt, steigt wieder und tritt mit 1000 Tienen, ganz wie er begonnen, schliesslich vom Schauplatz ab. Als Durchschnittsminimum wird man 3000, als Maximum 4000 Tienen täglich (die Tiene zu zwei bis drei Metzen) annehmen dürfen. Der Preis einer Tiene ist 15 Groschen. Dies würde bei Zugrundelegung des Minimalsatzes, in 4 Monaten oder 120 Tagen einen Gesammtabsatz von 120 mal 3000, also 360000 Tienen ergeben.«

Somit werden nach FONTANE alljährlich im Minimo 1 Million Metzen Obst von Werder nach Berlin geschafft.

Zur Zeit hat sich demnach nach obigen Angaben der Obstgewinn verdoppelt.

Herr Weinbergsbesitzer und Hoflieferant AUG. FRITZE hat in dem Berichte des Herrn W. OESER in der Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaus in den Kgl. preuss. Staaten, 19. Jahrgang, 1876, No. 7 und No. 8 folgende Durchschnittsernte auf seinen Grundstücken der Oeffentlichkeit übergeben. Es muss bemerkt werden, dass diese als mustergiltig angesehen werden müssen, obgleich der Boden derselben fast ausschliesslich reiner Sandboden, wenig mit Schleppstreifen durchsetzt ist. Nur nahe der Potsdamerstrasse ist in grösserer Tiefe der Untere Mergel vorhanden. (Die Anlagen liegen nördlich Profil 17 der Karte.) Er erntete auf einem Morgen:

120	Tienen	Kirschen,
15	»	Birnen,
24	»	Pfirsiche,
60	»	Pflaumen,
50	»	Johannisbeeren,
10	»	Weintrauben,
2	»	Mispeln,
80	»	Aepfel,
2	»	Aprikosen,
1	»	Himbeeren,
3	»	Erdbeeren

und etwa für 21 Mark Blumen und Spargel.

Es ist selbstredend, dass eine solche Ernte nur als Beispiel betrachtet werden kann, indem sich auch die Verhältnisse der verschiedenen, gewonnenen Früchte unter einander ändern; so theilte mir Herr FRITZE mit, dass er im Jahre 1861 nur 12 Tienen Kirschen, dagegen 90 Tienen Aepfel gewann. In diesem Jahre war viel erfroren und es gelangten nur 28 160 Tienen nach Berlin. Dagegen war 1875 ein ausgezeichnetes Jahr, ebenso 1880, von welchem mir Herr FRITZE schrieb, dass es das fruchtbarste war, so lange Werder Obst baut. Ob im vergangenen Jahre (1883) die Obsternte noch grössere Zahlen lieferte, ist mir nicht bekannt geworden[1]).

Das meiste Obst wird nach Berlin verschickt, aber auch nach anderen grossen Städten, wie Königsberg, Stettin, Danzig, Magdeburg, Leipzig und Dresden. Durch Händler gelangt es nach Hamburg und von da nach England und Schweden, auch selbst nach Russland.

Die Befrachtung des Dampfers liefert ein eigenartiges Schauspiel. Zahlreiche, meist grüne Karren kommen mit Tienen hoch beladen durch Hundegespann oder den hier heimischen Esel herbeigefahren, um ihre Fracht zu überliefern. Ein Böllerschuss kündet Abfahrt und Ankunft an.

Die Obsternte beginnt mit Erdbeeren und Süsskirschen, der eigentliche Versandt meistens erst Mitte Juni. Schon zur Zeit der Obstblüthe, welche hier förmliche Festtage verursacht, bemerkt man an vielen Fenstern der kleinen Häuser in Blumentöpfen Erd-

---

[1]) Während des Druckes.

Die Hannoversche Land- und Forstwirthsch. Zeitung, Jahrg. 37, 1884, bringt in No. 22, S. 502 eine Mittheilung: Die Obstanlagen in Werder, woraus Folgendes entnommen ist:

»Im Jahre 1883 wurden nun nach einer ungefähren Schätzung 747 143 Tonnen*) Obst im Werthe von Mk. 997 140 nach Berlin überführt. Darunter waren 300000 Tonnen Kirschen (Werth der Tonne Mk. 1), 21 430 Tonnen Erdbeeren (Werth Mk. 2), 21 430 Tonnen Himbeeren (Mk. 6), 50000 Tonnen Stachelbeeren (Mk. 1), 57 143 Tonnen Johannisbeeren (Mk. 1), 4286 Tonnen frühe Pflaumen (Mk. 1), 14286 Tonnen späte Pflaumen (Mk. 1), 10714 Tonnen Aprikosen (Mk. 4), 85 714 Tonnen Pfirsiche (Mk. 2), 46 430 Tonnen Birnen (Mk. 1), 128 570 Tonnen Aepfel (Mk. 1), 7140 Tonnen Weintrauben (Mk. 1,50).

*) Soll Tienen heissen.

beerstöcke mit reifen Beeren. Diese sind die ersten Früchte, welche Werder als Seltenheiten zu Markte bringt.

Der Weinbau ist für Werder nicht mehr lohnend und hat daher bedeutend abgenommen. Nur auf der Insel, besonders nahe der Kirche, auf dem Mühlenberge, wird an zahlreichen Spalieren noch Wein gebaut.

In der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden nach W. Oeser im Durchschnitte noch 800 Oxhoft Wein jährlich gekeltert. In den Bergen wird der »Eberling«, in den Gärten der »Schönedel« gebaut.

Ich habe Gelegenheit gehabt, in zwei Jahren im Herbste zu bemerken, dass der Wein auf den Werder'schen Bergen nicht reif geworden und durch frühe Fröste erfroren war. Dies mag öfter vorkommen.

Es ist eine immer wiederkehrende Antwort der Werderaner auf die Frage, warum sie dem Weinbaue abhold geworden sind: Wir bauen den Wein nur noch, um Blätter zum Einwickeln der Pfirsiche zu erhalten. Diesen Nutzen des Weinstockes erkannte selbst Herr Aug. Fritze an, welcher in seinen mustergültigen Anlagen verhältnissmässig viel Wein baut.

Vor Allem hat aber die Einfuhr auswärtiger, besonders ungarischer Weintrauben, den Bau dieses edlen Gewächses von den Werder'schen Bergen verdrängt.

Die Bewohner von Werder sind bestrebt, die besten Obstsorten zu bauen und es entsteht unter denselben in dieser Hinsicht ein förmlicher Wettstreit. — Es ist zwar nicht mit voller Gewissheit ein Zusammenhang der Güte des Bodens mit der des Obstes nachzuweisen, doch glaube ich, dass ein solcher hier angedeutet wird, wenn die Mittheilung sich bestätigt, dass auf dem Strengfelde zwar weit mehr Früchte, als anderwärts gewonnen werden, dass dieselben aber von geringerer Qualität sind, als die auf anderen Grundstücken geernteten. Sollte wirklich auf reinem Sandboden eine bessere Frucht zu erzielen sein, als auf dem Lehmuntergrunde?

Erklärlich ist es, dass von den Obstzüchtern die Ostgehänge als günstiger für den Obstbau bezeichnet werden, als die westlichen und südlichen, wenngleich die letzteren an anderen Orten gerade

zum Obst- und Weinbau aufgesucht werden. Offenbar kommen hier klimatische Beziehungen zur Geltung, auch sind die östlichen Gehänge, wie früher bemerkt, bei kleinerem Neigungswinkel weniger den rauhen Westwinden ausgesetzt.

Ich will aber, nachdem ich über die Obstproduction auf diesen 3000 Morgen so Günstiges mitgetheilt habe, zu erwähnen nicht unterlassen, dass die Werder'schen Obstzüchter auch grosse Mühe und Kosten auf ihre Pflanzungen verwenden müssen. Der Dünger, welchen sie meistens von Potsdam beziehen, wird von ihnen zu hohem Preise bezahlt. Man kann wohl aussprechen, dass in Werder trotz der bedeutenden Obstgewinnung nicht viele reiche Leute vorhanden sind, wenn auch eine gewisse Wohlhabenheit im Allgemeinen zu bemerken ist. Es kann jeder so viel verdienen, dass er ein bescheidenes Leben führen kann und so sind denn andererseits auch nur wenige Arme vorhanden.

Ich schliesse diese Mittheilungen mit einem Ausspruche von W. Oeser, welcher sich in seinem oft erwähnten Aufsatze findet:

»Wer glaubt, dass die Werder'schen Obstzüchter mit ihrer grossartigen Obstzucht Schätze anhäufen, der gehe hin und lerne die pecuniären Verhältnisse kennen. — Es ist nicht alles Gold, was glänzt und die Natur sorgt schon selbst dafür, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen, denn in der Regel folgt auf 6 Obstjahre, gleichwohl ob gut oder mittelmässig, ein Missjahr und zuweilen zwei aufeinander.«

Noch muss ich zufügen, dass auch der Preis des Landes sehr hoch ist. Neuangebautes Land kostet 600 bis über 2400 Mark pro Morgen. Der Morgen Land der abgeholzten Kämmerei-Haide, durchweg geringer Sandboden, ist mit 1200 Mark bezahlt worden, und es hat gut mit Bäumen und Strauchwerk bestandenes Land einen Werth von über 3000 Mark pro Morgen. Noch kommt hinzu, dass die Einnahme in den ersten 3—4 Jahren nur gering ist.

Abschnitt IV.

Die Ansiedelungen und die Erweiterung des Obstbaues in der Umgegend von Werder.

Anfangs besass die Stadt Werder keine Vorstädte; sie beschränkte sich auf die Insel. Die Vorstädte sind erst in neuerer Zeit entstanden. Nur einzelne Häuser waren am Kemnitzer Wege, wenige in der Potsdamer- und Eisenbahnstrasse aufgebaut.

Im Codex diplomaticus Brandenburgensis, Riedel, 1859, ist angegeben, dass im Jahre 1795 die Zahl der Gebäude 196 auf der Insel und 30 in der Vorstadt betrug. Im Jahre 1794 besass Werder 1212 Einwohner, welche Zahl im Jahre 1800 auf 1296 gestiegen war.

Werder ist 1784 durch Ferdinand Ludwig Schönemann[1]) eingehend in einem Buche beschrieben worden. Ich entnehme diesem zunächst folgende Schilderungen:

»Die Stadt Werder liegt auf einer gänzlichen Insel in der Havel, wozu von der Abend- oder Brandenburgischen Seite ein eingelegter Damm, und eine Brücke über den Havel-Fluss, den Eingang und die Passage macht.

— — — — — — — — — — — — — — —

Der Boden dieser Insel ist fest und fruchtbar, er trägt Korn, Wein, Obst und allerhand Gartenfrüchte; das Erdreich ist grösstentheils fett und schwarz, jedoch nicht morastig. — — — —

[1]) Topographische und diplomatische Geschichtsbeschreibung der Stadt Werder. Potsdam 1784.

Die anfängliche Entstehung der Stadt Werder auf dieser Insel ist immer noch unbekannt. Man hat zwar angeben wollen, dass sie von einem, ohnfern der Stadt belegenen Busch- und Wiesenfelde gestandenen Dorfe ihren Ursprung genommen hätte, welches in einem derer Wendischen Kriege, welche sie mit ihren Grenz-Nachbaren häufig geführet, verwüstet worden sein soll, jedoch beruht die Gewissheit dieser Meinung bloss auf einer unsicheren Ueberlieferung. Die Stelle, worauf es gestanden haben soll, wird heut zu Tage noch vorgezeigt, und wird die Dorfstelle[1] genennt, man will auch sowohl in alten als neueren Zeiten Ueberbleibsel darauf gefunden haben.«

Nach unserem Chronisten bildete dies Städtchen 1317 den erblichen Besitz eines gewissen Ritters Gloteke[2]), welcher es den Brüdern des Klosters Lehnin käuflich für ein geringes Geld überliess.

»Nachdem Churfürst Joachim II. einen grossen Theil der Klöster der Mark einzog und die Einkünfte derselben zu Churfürstlichen Domainen machte, wurde im Jahre 1542 auch Kloster Lehnin aufgehoben und zur Domaine umgewandelt, wohin Werder noch 1784 Zinsen zu zahlen hatte.

Schon im Jahre 1459 erhielt Werder das Privilegium, jährlich 2 Jahrmärkte abzuhalten.

Im Jahre 1713 waren in der Stadt und Vorstadt 169 Feuerstellen, 1783 besass dieselbe 196 Bürgerhäuser, 4 publique und 3 Feuerstellen auf dem Rittergute, 1 Freihaus, in Summa 204 Feuerstellen, vor der Stadt 25 Bürger-, Büdner- und Weinmeisterhäuser, die Scharfrichterei, das Schützenhaus und das Seidenbauhaus. — In den Weinbergen waren »hin und wieder 36 Weinpressen.«

Nach den Verwaltungsberichten besass im Jahre 1864 Werder 3513 Einwohner, 1871 dagegen 3903 und im Jahre 1874 betrug ihre Zahl 2118 in der Stadt und 2065 in der Vorstadt, also zu-

---

1) Siehe im Norden der Karte.

2) W. Oeser, Werder und seine Obstkulturen, Monatsschr. d. Vereins z. Beförd. d. Gartenbaues i. d. Königl. preuss. Staaten, 19. Jahrg., 1876, No. 7 u. 8 S. 301 ff., No. 8 S. 349 ff., führt als Namen dieses unter dem Markgrafen Waldemar stehenden Ritters »Slotoka« auf.

sammen 4183[1]). Im darauf folgenden Jahre war diese Zahl auf 4544 gestiegen und im Jahre 1880 wurden 4767 Personen gezählt.

In fast einem Jahrhundert hat demnach eine Vermehrung der Einwohnerzahl auf das Vierfache stattgefunden.

In SCHÖNEMANN's Beschreibung heisst es weiter:

»Die zum Städtischen Territorio gehörenden Feldmarken möchten auf beiden Seiten wohl 4000 Morgen befassen, und werden in das sogenannte Busch-, Wiesen- und Strengfeld eingetheilt. Zur Stadt geht der Weg durch angebaute Ebenen, von Brandenburg durch die Post- und Heerstrasse, von Potsdam durch die Potsdamer Strasse, von Chemnitz und Feben durch die Wege zwischen den Weinbergen; und da sämmtliche Wege nach der Vorschrift mit Bäumen bepflanzet, auch so bald das Städtische Territorium erreicht wird, Ziegeleyen, Weinberge, Gärten und Wiesen zu sehen sind, so wird denen Reisenden die Zeit gewiss sehr verkürzet.« — — — —

»Diesseits der Insel gegen Westen und Süden sind zwei hohe Berge, worauf die Weinberge angebauet sind, welche zu 400 Morgen Inhalts angenommen werden. Von einigen dieser Weinberge kann man die Insel und die umliegende Gegend vortrefflich übersehen, besonders zeichnen sich sowohl wegen ihrer Grösse als Lage aus: im Wiesenfelde der EHMICKEN'sche, der VON HEYDEN'sche und der ASCHENBORN'sche. Im Strengfelde: der KLEIN'sche, der NIEDERN'sche und MOY'sche. . — — — .«

In Kaiser KARL's V. Landbuch der Mark Brandenburg, herausgegeben von FIDICIN, 1856, wird Werder zwar erwähnt (pag. 128. Item Werder et Walchow non sunt scripta), aber

---

[1]) W. OESER führt a. a. O. folgende Zahlen an:

Im	Jahre	1730	waren	vorhanden	174	Wohnhäuser	mit	996	Einw.,
»	»	1783	»	»					234 Feuerstellen
»	»	1852	»	»	306	»	»	2800	»
»	»	*1867	»	»				3624	»
»	»	*1871	»	»				3864	»
»	»	1876	»	»				4500	»

* Beide Zahlen habe auch ich in der Uebersicht der Ergebnisse der Volkszählung im Regierungsbezirk Potsdam gefunden. Im Uebrigen wäre eine bessere Uebereinstimmung erwünscht.

nicht beschrieben, so dass die Nachrichten des erstgenannten Chronisten wohl die ältesten sind.

Nach Schönemann (und auch Fontane) sind die ersten Einwohner von Werder Wenden gewesen. Es heisst bei Ersterem:

»Im 10. Seculo hiessen die Wenden, welche die Potsdamer Insul und den Werder bewohnten, Chociner Wenden, und die noch auf den heutigen Tag vererbten Wendischen Nahmen, Rietz, Wils, Wendt[1]) u. dgl. m. lassen um so mehr vermuthen, dass die ersten Bewohner dieser kleinen Insul von Wendischer Völkerschaft gewesen.«

Von unserem Chronisten ist eine, für die Werderaner nichts weniger als schmeichelhafte Charakterisirung der Einwohner aus dem 17. Jahrhundert ausführlich wiedergegeben, wie solche der damalige Stadtrichter Irmisch mitgetheilt. Aber einige gute Eigenschaften führt er ebenfalls an. Er sagt: Arbeitsamkeit, kümmerliches und sparsames Leben ist ihnen nicht abzusprechen.

Dies gilt heute noch, denn Werder hat, wie oben erwähnt, bei allem Fleisse der Einwohner doch nur einen mässigen Wohlstand aufzuweisen.

Ferner theilt Schönemann mit, was ich auch heute noch gefunden habe: »Säuglinge werden mit in die Weinberge genommen, und den Kindern mit der Muttermilch gleichsam die Liebe zur Arbeit eingeflösst«. Knaben und Mädchen werden heute noch angehalten, nach der Schule in den Weinbergen die Eltern bei der mannigfaltigen Arbeit zu unterstützen.

Wann nahm nun die Obst- und Weinkultur der Werderaner ihren Anfang?

Fontane führt die Beantwortung dieser Frage dahin aus, dass nach dem Dreissigjährigen Kriege die gartenkundigen Franzosen und gleichzeitig die landbaukundigen Holländer in die entvölkerte Mark einzogen. Unter dem, was sie pflegten, war auch der Obstbau. Fontane vermuthet, dass der land-

---

[1]) Auch die insulare Lage von Werder mag dazu beigetragen haben, dass sich viele Familiennamen bis heute fortgepflanzt haben, so ausser obigen die Hagendorf, Kagel, Schwedt, Hinze, Fritze, Schnetter, Kuhlmeys u. s. w.

schaftliche Charakter der Gegend ihnen heimisch gewesen und sie hier deshalb Aufenthalt genommen. Vielleicht wäre aus den Namen der noch lebenden Geschlechter festzustellen, ob ein solcher holländischer Fremdling jemals unter ihnen sich angesiedelt hat. Auch der Namen »Schute« für das Fahrzeug der Werderaner scheint FONTANE darauf zu führen, da dieser ein niederländisches Wort ist.

Viel natürlicher scheint mir die Aufklärung, welche W. OESER über die Anfänge des Weinbaues gegeben hat. Er bringt diese Kultur in Zusammenhang mit dem Erwerb der Stadt Werder durch die Mönche des Klosters Lehnin. Er schreibt:

»Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass die Mönche bei der günstigen Lage der Berge schon damals hier den Weinbau haben betreiben lassen, denn grosse, umfangreiche Kellerräume, welche man vor ungefähr 25 Jahren auf dem Mühlenberge entdeckte, scheinen auf Kellereien des gewonnenen edlen Werderschen Nektars hinzudeuten, und auch das Format der Steine ist dem in den Klosterruinen vollkommen gleich. Die Bewohner machten den Weinbau den Mönchen nach. Die ersten Weinkulturen waren am Gottesberg, nahe der Kirche, und heute noch ist der südliche Theil des Mühlenberges ein guter Weinberg.«

So viel steht fest, dass um die Mitte des vorigen Jahrhunderts sich die Umwandelung völlig vollzogen hatte: »Werder war eine Garteninsel geworden«.

Ueber die jetzigen Verhältnisse theilte mir auf meinen Wunsch Herr WOLFF, Lehrer an der Bürgerschule, gütigst Folgendes mit:

»Die Feldmark von Werder und Umgebung, einschliesslich Geltow, Glindow, Petzow und Phöben, so weit dieselbe mit Obst bestanden ist, umfasst ein Areal von annähernd 3000[1]) Morgen, welche sich auf 550 bis 600 Besitzer vertheilen. Der Theil der Obstplantagen, welcher speciell Werder'scher Grund und Boden ist, umfasst jetzt ein Areal von 2000 Morgen.

[1]) W. OESER, a. a. O., hat 1876 folgende Zahlen angegeben: Die Feldmark hat auf der linken Seite der Havel eine Grösse von 3494 Morgen, davon 1550 Morgen auf Obstplantagen, 800 Morgen Ackerland, 750 Morgen Wiesen, 200 Morgen Weide und 200 Morgen Waldung. Das Areal vertheilt sich auf 550 Grundbesitzer, so dass im Durchschnitt auf jeden Einzelnen fast 3 Morgen Obstland zu rechnen sind.

Die Bedürfnisse bei den Gartenarbeiten geboten, dass man in den Grundstücken kleine Häuschen aufbaute, um Geräthschaften in denselben aufzubewahren und bei schlechtem Wetter Schutz zu finden. So entstanden zunächst kleine Lehmhäuser mit Rohrdach, wie dieselben noch heute mehrfach zu sehen sind. Die stetige Beschäftigung in den Wein- resp. Obstbergen führte mehrere Besitzer dahin, sich ihre Wohnhäuser in den Obstanlagen selbst zu bauen, und so entstanden die Vorstädte, welche schliesslich geschlossene Strassen bildeten. So füllten sich die Lücken zwischen den Häusern der Brandenburgerstrasse, der Potsdamer- und Eisenbahnstrasse immer mehr und mehr, so dass eine im Verhältniss zur Mutterstadt sehr grosse Vorstadt entstand, jene mit 2118 Einwohnern, diese mit 2065 Einwohnern, und noch ist diese Vorstadt in steter Entwickelung.

Dadurch aber, dass die Grundstücke von Werder für die Ernährung der sich mehrenden Anzahl von Obstzüchtern nicht genügen (denn fast jeder Einwohner, selbst der wenig bemittelte Arbeiter, hat seine Obstanlage), hat sich die Obstkultur weiter in die benachbarten Districte ausgedehnt. So sind vor Allem bei Glindow stetig sich noch vergrössernde Anlagen entstanden, welche fast alle von Werder'schen Leuten angebaut sind. Zunächst sind zu beiden Seiten der Brandenburgischen Chaussee grössere Obstplantagen angelegt worden und dehnen sich dieselben weit nach Petzow hin aus. Der Fuchsberg und der kleine Karfunkelberg sind zur Zeit schon zum grössten Theile von Obstkulturen in Besitz genommen worden, und so entstehen immer neue Anlagen bis an das Dorf Bliesendorf heran. Ferner sehen wir grössere Obstplantagen bei Baumgartenbrück[1]), Petzow, Alt-Geltow und Plessow. Auch weiter entfernt liegende Gegenden haben ihre für die Ackerwirthschaft so ganz ungünstigen, ja oft völlig unbrauchbaren Ländereien ihrer Sandberge schon mit gut gedeihenden Obstbäumen bepflanzt. Wir finden dieselben bei Bornim, auf dem sonst nur mit hungrigen Gräsern bedeckten Mühlenberge bei Alt-Töplitz, bis hinauf nach

[1]) Hier muss erwähnt werden, dass der Gasthofsbesitzer von Baumgartenbrück grössere Kulturen von Feigen und Melonen pflegt und mehrfache Prämien für die erzielten Früchte erhalten hat.

Ketzin. Voraussichtlich werden in der weiteren Umgegend von Werder innerhalb einiger Decennien noch grosse Gebiete für die Obstbaumzucht in Anspruch genommen werden. Es ist erfreulich, zu sehen, wie reichlich der dem Ackerbau vollkommen ungünstige Sandboden die Mühe der Leute lohnet, die allerdings eine rastlose ist, jedenfalls aber in keinem Vergleiche steht mit der Arbeit, die mit einer gewissen Hingebung dem mühsam bestellten Acker nur das eingesäte Korn wieder abgewinnt, wenn die Witterungsverhältnisse noch günstige waren.

Dass der Boden [1]) an und für sich von grösserem Einfluss ist, kann man eigentlich erst in höherem Maasse beobachten, wenn man von den Werder'schen Obstbergen aus weitere Excursionen in die genannten Districte macht. Schon am kleinen Karfunkelberge stehen die jungen Pflanzungen bedeutend besser, als weiter westlich nach Bliesendorf. Auf ersterem Berge haben die Bäume ihren Standort auf dem Diluvialmergel (Unteren Mergel), und es genügt hier eine geringere Düngung, um dieselben gedeihen zu lassen, während viele Stämmchen auf dem schlechten Sandboden bald eingehen und oft nachgepflanzt werden müssen, ehe eine geschlossene Obstbaumplantage gebildet ist. Der unermüdliche Fleiss der Besitzer ist zu rühmen, welche unverdrossen die weit entlegensten Grundstücke mit solchem Eifer pflegen. Aber wie rasch würde auch ein träger Arbeiter, welcher seinen Garten vernachlässigt hätte, von den Adjacenten zur Verbesserung ermuntert werden, wenn auch sein Ehrgefühl erst durch empfindliche Verhöhnung ihn zur Arbeit rufen würde!

---

[1]) W. Oeser, ibid., S. 305, theilt als Werderaner über denselben mit: Die Beschaffenheit des Bodens ist sehr verschieden, stellenweise liegt der reine Lehm zu Tage, zum grössten Theil aber ist der Boden mager, meist 12jähriges Roggenland, mit einigen Lehmtheilen vermischt; der Dung muss dann natürlich Alles thun.

Anhang.



1.

Aus der Flora der Werder'schen Weinberge.

Von hoher Wichtigkeit für die weitere Beurtheilung eines Bodens ist jedenfalls die Kenntniss der auf ihm wild wachsenden Pflanzen. Sie geben für seinen Werth oft mehr Anhalt als eine chemische Analyse, denn in vielen Fällen vermögen wir das verschiedene Wachsthum auf chemisch gleichartig zusammengesetzten Böden nicht zu erklären.

Mein hochverehrter Lehrer, Hofrath Prof. SENFT, drückt sich, bei der Abfassung eines Gutachtens über die geologischen Karten der Flachlandsabtheilung der geologischen Landesanstalt, auf jenen Punkt hinweisend, folgendermaassen aus:

»An seiner freiwilligen Pflanzenproduction erkennt man die Natur und den Werth eines jeden Bodens.

Es ist zu bedauern, dass wir bei den ohnehin viel Zeit erfordernden Kartirungsarbeiten nicht auch botanische Beobachtungen ausführen können. Wohl aber werden unsere geologischen Karten dem Botaniker Gelegenheit geben, die wild wachsenden Pflanzen auf jener Grundlage aufzusuchen und die Beziehungen zwischen Grund und Boden zur Pflanzenwelt zu studiren.«

Um diese Beziehungen zu berücksichtigen und meine Arbeit auch in dieser Richtung einigermaassen zu vervollständigen, habe ich Herrn Dr. H. POTONIÉ gebeten, mir eine Zusammenstellung

der in geologisch-agronomischer Hinsicht charakteristischen Pflanzen der Werder'schen Flora zu bearbeiten. Ich lasse dieselbe hiermit folgen mit dem Bemerken, dass die Umstände es dem in Rede stehenden Floristen leider nur gestatteten, einige wenige August-Tage auf die Excursion zu verwenden.

Bericht

über

eine kleine floristische Excursion nach Werder und den Werder'schen Weinbergen

ausgeführt im August 1884

von

Dr. H. POTONIÉ.

Vom Standpunkte des Geologen und Agronomen ist die Flora eines Gebietes insofern von Interesse, als gewisse Pflanzen an bestimmte Bodenarten gefesselt sind (bodenstäte Pflanzen) oder doch eine Bodenart einer anderen vorziehen (bodenholde Pflanzen) und sie daher Fingerzeige hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit zu geben vermögen. Ausserdem gestattet auch das Vorkommen gewisser Pflanzenarten an einer Oertlichkeit einen Schluss auf die Durchschnittsfeuchtigkeit des zu untersuchenden Bodens. Mit Rücksicht hierauf ist es geboten, eine als Anhang einer Arbeit wie die vorliegende gelieferte floristische Aufzählung — wie dies im Folgenden geschehen ist — nach geologisch-agronomischen Principien zu ordnen. Die gemeinen und sehr häufigen, überall in der Provinz Brandenburg vorkommenden Arten, welche meist ohne sehr bemerklichen Unterschied auf den verschiedensten Bodenarten wachsen (bodenvage Pflanzen), blieben unberücksichtigt, so dass also in der Aufzählung nur die in geologisch-agronomischer Hinsicht mehr oder minder charakteristischen Arten Aufnahme gefunden haben. In der

specielleren Anordnung und in der Nomenclatur konnte Verfasser natürlich nur der 1864 erschienenen klassischen Flora der Provinz Brandenburg von P. Ascherson folgen. Deutsche Namen wurden nur dann den wissenschaftlichen beigefügt, wenn sie auch wirklich dem Volksmunde entnommen werden konnten.

Ruderalflora.

(Schuttpflanzen, besonders am Rande der Stadt Werder, deren Vorkommen meist an das Vorhandensein einer grösseren Menge von Ammoniak oder von Nitraten geknüpft ist.)

Lepidium ruderale L. = Stinkkresse. — Werder und am Bahnhof.

Anethum graveolens L. = Dill. — Bei Werder verwildert.

Galinsoga parviflora Car. — Bei Werder und auf den Weinbergen.

Onopordon Acanthium L. = Esels-Distel. — Werder.

Hyoscyamus niger L. = Bilsenkraut. — Werder.

Datura Stramonium L. = Stechapfel. — Werder.

Nepeta Cataria L. = Katzenmelisse. — Werder.

Chenopodium Vulvaria L. = Stinkender Gänsefuss, Hundsmelde, Schaamkraut u. s. w. — Strassen von Werder.

Chenopodium glaucum L. — Im Westen von Werder.

Panicum crus galli L. — Werder.

Panicum verticillatum L. = Klebgras. — Nordwestlich von Werder.

Festuca distans (L.) Kth. — Werder, besonders am Westufer; auch auf einer Stelle des Thones der Werder'schen Erdeberge.

Fest. dist. ist eine salzliebende Pflanze.

Hordeum murinum L. — Werder und überall im Gebiet, an Zäunen und Wegrändern.

Flora der alluvialen Moorbildungen und des Wassers.

Parnassia palustris L. — Wiesen.

Dianthus superbus L., wohl als Wiesen-Federnelke bezeichnet. — Wiesen am Plessower See.

Hypericum quadrangulum L. — Wiesen am Ostufer des Glindower Sees.

Trifolium fragiferum L. = Erdbeerklee, Blasenklee. — Havel-Wiesen westlich von dem südlich der Brandenburger Vorstadt liegenden Werder'schen Weinberge.

Diese Art liebt Salzboden.

Achillea Ptarmica L. — Schlunken-Bruch.

Serratula tinctoria L. = Scharte. — Schlunken-Bruch und Wiesen am Plessower See.

Gentiana Pneumonanthe L. = Grosser Herbst-Enzian. — Wiesen am Plessower See.

Cuscuta Epithymum (L.) Murr. = (Wiesen-) Seide. — Wiesen am Plessower See.

Pedicularis palustris L. — Wiesen am Plessower See.

Teucrium Scordium L. = Lachenknoblauch, nach ASCHERSON im Havellande Schurjan genannt. — Wiesen am Glindower See.

Rumex maritimus L. — Havelufer westlich von Werder.

Salix repens L. — Schlunken-Bruch.

Butomus umbellatus L. = Kneppnersblom, d. h. Storchblume an der unteren Havel nach ASCHERSON. — Havel westlich von Werder.

Scirpus maritimus L. = (Meer-) Binse. — Havelufer westlich von Werder.

Molinia coerulea (L.) Mnch. — Schlunken-Bruch und Wiesen am Plessower See.

Flora auf den alluvialen und diluvialen Sanden.

Berteroa incana (L.) D. C. — Werder und im Sande östlich vom Birkengrund.

Tunica prolifera (L.) Scop. — Westabhang des Plötzberges.

Silene Otites (L.) Sm. — Häufig auf den Werder'schen Weinbergen.

Peucedanum Oreoselinum (L.) Mnch. — Weinberge.

Asperula cynanchica L. — Diluvialsand des Plötzberges, namentlich am Westabhang. Galgenberg.

Erigeron acer L. — Auf dem Sande, aber auch Mergel des Strengfeldes und des Plötzberges.

Carlina vulgaris L. = Sand-, Sau-Distel u. s. w. — Im Sande der früheren Kämmerei-Haide.

Calluna vulgaris (L.) Salisb. = Haidekraut, z. B. auf der Spitze des Galgenberges.

Stachys recta L. = Ziest. — Auf dem Sande südlich der Werderschen Erdeberge. Spitze des Kesselberges.

Plantago ramosa (Gil.) Aschs. (= *Plant. arenaria* W. K.) — Viel im Sande südlich von den Werder'schen Erdebergen und im Sande der früheren Kämmerei-Haide.

Salix viminalis L. = Korb- oder Elb-Weide. — Wird in den Weinbergen zum gärtnerischen Binden benutzt und viel angepflanzt; findet sich daher auch verwildert.

Asparagus altitis (L.) Aschs. = Spargel. — Wird von den Obstzüchtern öfters zwischen die Bäume gepflanzt und verwildert von dort aus häufig.

Carex arenaria L. = (Sand-) Segge. — Weinberge.

Panicum lineare Krock. — Sand der Weinberge.

Stupa pennata L. = Federgras. — Kam nach Mittheilung des Herrn Cantors OESER in Werder früher auf dem Sande des Plötzberges vor.

Stupa capillata L. — Viel am Westabhang des Plötzberges. Auf der Spitze des Kesselsberges. Am westlichen Abhang der Werder'schen Erdeberge.

Aera caryophyllea L. — Auf dem Sande (aber auch Mergel) des Strengfeldes und des Plötzberges.

Flora auf dem diluvialen Thon und Mergel.

Falcaria sioides (Wib.) Aschs. — Auf dem Mergel der Weinberge.

Tussilago Farfarus L. = Huflattich. — Auf dem Thon der Werder'schen Erdeberge.

Festuca distans (L.) Kth. — Auf einer Stelle des Thons der Werder'schen Erdeberge. Vergl. auch »Ruderalflora«.

2.

Die angewandten Methoden der Untersuchung.

Die Kartirung.

Die topographische Unterlage zu der beigegebenen Bodenkarte, auf welche sich die zahlreichen Untersuchungen der Abhandlung beziehen, ist durch Vergrösserung des betreffenden Abschnittes der in dem halb so grossen Maassstabe 1 : 25000 vom Königl. Generalstabe veröffentlichten Section Werder entstanden. Dass an vielen Stellen dadurch eine genauere Eintragung der Höhencurven, welche Abstände von 15 Duodecimalfuss angeben, erwünscht wäre, ist erklärlich.

Wenn ich in vorliegender Karte in Bezug auf die Eintragung der Bodenprofile von der sonst bei den Publicationen der Flachlandsabtheilung üblichen Weise abgewichen bin, so war dies nur bei der Bearbeitung eines kleineren Areales, einer Specialuntersuchung, möglich. Wollte man bei den von der geologischen Landesanstalt herausgegebenen geologisch-agronomischen Karten die innerhalb dieser Gebiete auftretenden Bodenprofile allgemein in derselben Art durch Nummern eintragen, so würde die Lesbarkeit dieser Karten jedenfalls ungemein erschwert, da die Anzahl der einzutragenden Profile sehr vermehrt werden müsste.

Die Aufnahme geschah, wie dieselbe sonst innerhalb der Flachlandsabtheilung üblich ist, vermittelst Bohrungen bis zu 2^m, in einzelnen Fällen auch 3^m Tiefe.

---

[1]) Die am rechten Rande der Karte angebrachte Farben-Bezeichnung ist hier zum ersten Male eine doppelte, und zwar geologische und agronomische. In gleicher Weise hat dann während des Druckes Herr G. BERENDT »eine erweiterte geognostisch-agronomische Farbenerklärung für die erschienenen 27 Blätter der Umgegend von Berlin« herausgegeben.

Die analytischen Methoden.

Die hier mitgetheilten Analysen sind im Allgemeinen in derselben Weise ausgeführt, wie die früher in Band III, Heft 2 der Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten etc. [1]) veröffentlichten. Die Methoden sind daselbst weiter besprochen. Die Auszüge mit kochender Salzsäure wurden nach der Angabe von E. WOLFF [2]) ausgeführt und ebenso auch bei den Versuchen zur Bestimmung der Wassercapacität die dort angegebenen Vorschriften befolgt. Abweichend von den früheren Arbeiten habe ich hier bei thonhaltigen Bildungen das im SCHÖNE'schen Cylinder bei 2^{mm} Geschwindigkeit abgeschiedene Schlämmproduct (unter 0,05^{mm} D.) untersucht und dasselbe als »Thonhaltige Theile« bezeichnet. Demnach wurden Staub und Feinste Theile bei der chemischen Analyse zusammengefasst. Schon in oben angeführter Abhandlung S. 51 haben wir einen derartigen Gang der Untersuchung vorgeschlagen.

Man hat sich so viel bemüht, durch mechanische Analyse reinen Thon abzuscheiden und erhält allerdings ein sich dem reinen Thone umsomehr näherndes Product, je geringer man die Geschwindigkeit wählt, doch besitzen die bei grösseren Geschwindigkeiten erhaltenen Producte ebenfalls noch Thon. Es handelt sich daher weit mehr darum, bei welcher Grenze man den feinsten, thonfreien Sand gewinnt. Als solche Grenze hat sich bei vorliegendem Materiale die Geschwindigkeit von 2,0^{mm}, bei welcher Staub und Feinste Theile entfernt werden, herausgestellt. Der Rückstand enthält keinen Thon mehr und muss dieser nun auf chemischem Wege in dem Schlämmproducte ermittelt werden.

Bei den vorliegenden Untersuchungen bin ich ferner von dem Grundsatze ausgegangen, dass zahlreichere Versuche mit mehreren ähnlichen Bodenarten eher Resultate geben können, als vereinzelte.

---

[1]) E. LAUFER und F. WAHNSCHAFFE, Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin.

[2]) E. WOLFF, Untersuchung landwirthschaftlich wichtiger Stoffe.

So sehr die Durchführung der Bodenuntersuchungen[1]) an einem vereinzelten Beispiele für wissenschaftliche Zwecke anzuerkennen ist, so wenig wird für die Praxis bei der grossen Verschiedenheit selbst gleichartig zu nennender Bodenarten gewonnen. Je mehr Versuche, desto zuverlässigere Durchschnittszahlen werden erhalten, und um solche kann es sich für die Praxis nur handeln.

Nicht einverstanden kann ich mich erklären mit dem Bodenschema, welches von A. Hazard in den Erläuterungen zu Section Leipzig und Section Zwenkau angewandt ist. Erstere Aufstellung ist selbst für den Bodenanalytiker nur schwer verständlich, ein Vergleich der Resultate mit anderen nur mühsam ermöglicht. In letzterer Abhandlung wird sogar dem Leser zugemuthet, sich Körper von $6{,}264^{cmm}$ und $2{,}478^{cmm}$ u. s. w. Inhalt vorzustellen. Derartige Untersuchungen werden freilich dem Landwirthe, für welchen sie doch in erster Reihe angefertigt sind, nicht zum Verständniss gelangen können.

[1]) E. Schumacher, Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.



BODEN-PROFILE:
SANDBODEN.
Thal-Sand über Unterem Spath-Sand (diluv. Sand)
Thal-Sand über Unterem Lehm-Mergel (diluv. Mergel)
Gemeiner Unterer Spath-Sand
Grandiger Unterer Spath-Sand
Unterer Spath-Sand über Diluvial-Mergel-Sand (Schlepp) über Spath-Sand
Unterer Spath-Sand über Unterem Lehm-Mergel
Unterer Spath-Sand über Lehm-Mergel über Unterem Spath-Sand
LEHMBODEN.
Unterer Lehm-Mergel
Lehmiger Sand über Lehm über Mergel
H Humus
S Sand
G Grand
L Lehm
M Mergel
h Thon
LS Lehmiger Sand
SLS Schwach lehmiger Sand
SL Sandiger Lehm
SM Sandiger Mergel
Sh Sandiger Thon
Die Zahlen bedeuten Decimeter.
Boden-Karte
von den
WERDERSCHEN WEINBERGEN
geognostisch und agronomisch
bearbeitet durch
Dr E. LAUFER.
Maßstab 1:12500.
100 50 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 Meter.
Berliner lithogr. Institut
BEZEICHNUNG:
geologisch. agronomisch.
ALLUVIUM.
Moorbildungen (z. Th. Torf.) Moorboden
Thalsand
Flugsand
Abschlamm-Masse
Sandboden
DILUVIUM.
Unterer Diluvial Spathsand
mittelkornig. feinkornig. grandig
Sand u. Grand boden
Diluvial-Mergelsand Schlepp- oder Schluff-Boden
Diluvial-thonmergel (Glindower Thon) Thonboden
Unterer Diluvial-Mergel Lehm- u. Mergel boden
Abraum der Thongruben
Formations-Grenze
Grenze der Grundsteuerkarten
Silurische Kalksteingeschiebe in grösserer Häufigkeit
Fundpunkte für diluviale Schaalreste
Valvata und Bythinia
Paludina
Handbohrloch
Brunnen
Grube oder Erdestich
Ort der Entnahme der untersuchten Bodenprofile und einzelnen Bodenproben (Die beistehenden Zahlen beziehen sich auf die analytischen Untersuchungen)
ein Morgen
ein Hectar
Nord
Süd
West
Ost
Zernow See
Zernow-Stücken
Dorfstelle
Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn
Birkengrund
Kämmerei Haide
Papen
Bhf.
Kessel-grund
Stadt Lehmgr.
Kessel-B.
Eisenbahn-Strasse
Die Havel
Graben
Am Paulen Loch
Kemnitzer Weg
WERDER
Plessower See
Schwalben B.
Galgen
Finkenfeld
Finkenberg
Erdeberg
Werdersche Berge
Elsbruch
Brandenburger Vorstadt
Sandschellen
Glindow
Zgl.
Zandersche Plantagen
Wachtel winkel
Wachtel B.
Potsdamer Strasse
An der Kugel
Richter B.
Glindower See
Geltowsche Erden
Streng-feld
Schlunken Bruch
Streng Brücke
Riegel-Bucht
Cagels Bruch
Plötz B.
Plötz-Horn



II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

		Mark
Bd. I, Heft 1:	**Rüdersdorf und Umgegend**, eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2:	**Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens**, nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2,50
» 3:	**Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden** in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4:	**Geogn. Beschreibung der Insel Sylt**, nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1:	Beiträge zur fossilen Flora. **Steinkohlen-Calamarien**, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
» 2:	† **Rüdersdorf und Umgegend.** Auf geogn. Grundlage agronomisch bearbeitet, nebst 1 geogn.-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
» 3:	† Die Umgegend von Berlin. Allgem. Erläuter. z. geogn.-agronomischen Karte derselben. I. **Der Nordwesten Berlins**, nebst 10 Holzschn. und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
» 4:	**Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes**, nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser . .	24 —
Bd. III, Heft 1:	Beiträge zur fossilen Flora. II. **Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf** bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbild.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss .	5 —
» 2:	† Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. **Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin**; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe	9 —
» 3:	**Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein** als Erläut. zu der dazu gehörigen **Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein**; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt . . .	10 —
» 4:	**Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens**, nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —

		Mark
Bd. IV, Heft 1:	**Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide, I. Glyphostoma** (Latistellata), nebst 7 Taf.; von Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2:	**Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon,** mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von H. v. Dechen	9 —
» 3:	**Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen,** mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
» 4:	**Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen** von O. Speyer, mit einem Vorwort von A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1:	**Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim,** nebst einer geogn. Karte; von Dr. Herm. Roemer	5 —
» 2:	Beiträge zur fossilen Flora. III. **Steinkohlen-Calamarien II,** nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —
» 3:	† **Die Werder'schen Weinberge.** Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens von Dr. E. Laufer. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte	6 —

III. Sonstige Karten und Schriften.

		Mark
1.	**Höhenschichtenkarte des Harzgebirges,** im Maafsstabe von 1:100000	8 —
2.	**Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges,** im Maafsstabe von 1:100000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3.	**Aus der Flora der Steinkohlenformation** (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	3 —
4.	**Dr. Ludewig Meyn.** Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5.	**Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie** für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
6.	Dasselbe für das Jahr 1881. Mit dgl. Karten, Profilen etc.	20 —
7.	Dasselbe » » » 1882. Mit » » » »	20 —
8.	Dasselbe » » » 1883. Mit » » » »	20 —
9.	**Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin**	0,50

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

Band V.

Heft 4.

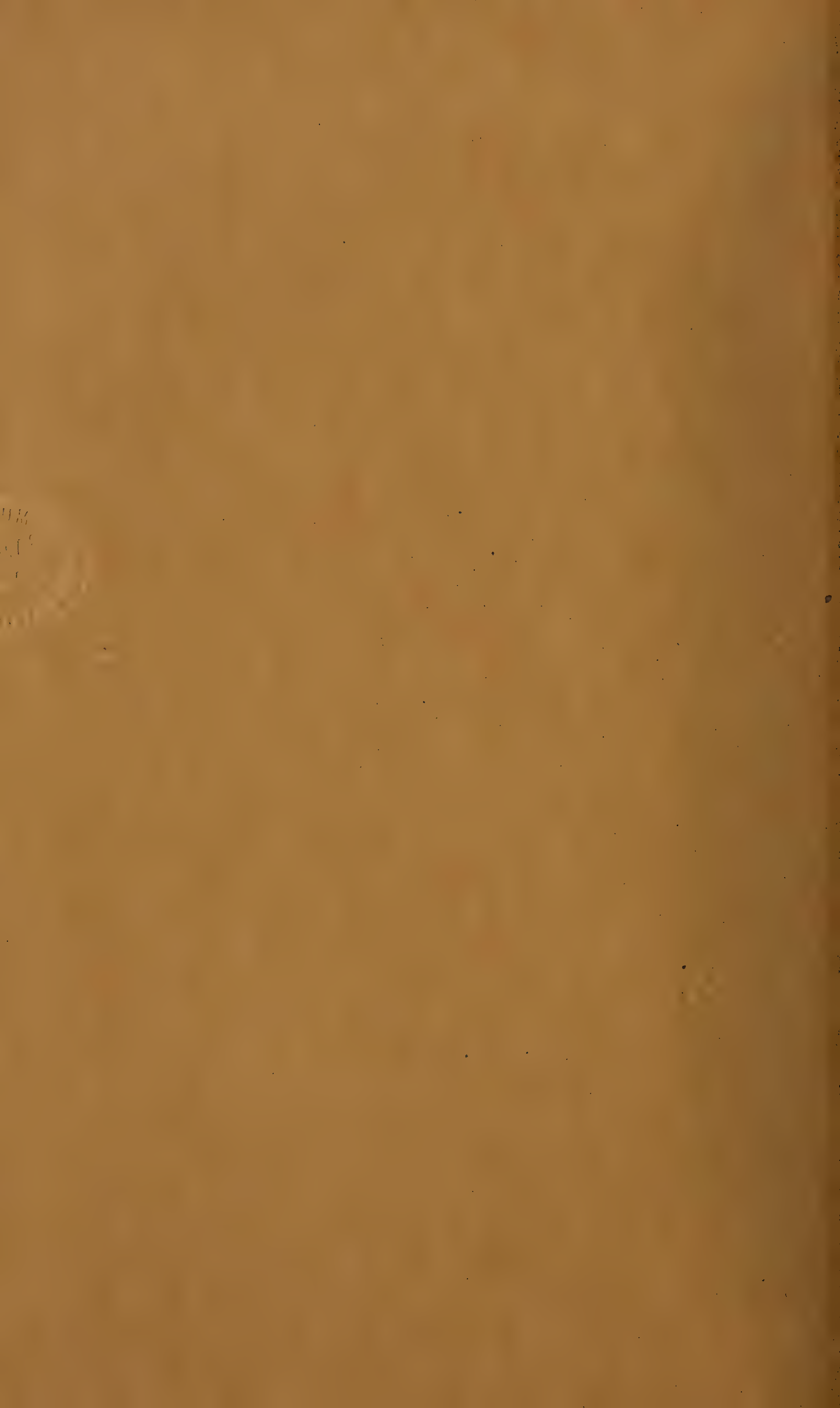
Hierzu zwei vorläufige geognostische Uebersichtskarten von Ostthüringen, im Maassstabe von 1 : 215000.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1884.



Abhandlungen

zur

geologischen Specialkarte

von

Preussen

und

den Thüringischen Staaten.

BAND V.

Heft 4.

BERLIN.
In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)
1884.



Uebersicht

über den

Schichtenaufbau Ostthüringens

von

K. Th. Liebe,
Dr. phil. und Professor in Gera.

Herausgegeben

von

der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.

(J. H. Neumann.)

1884.



Inhaltsverzeichniss.

	Seite
Einleitung	1
I. Petrographie der palaeozoischen Schichtenreihe (bis zum Kulm incl.)	4
1. Das Cambrium	4
2. Das Untersilur	7
3. Das Mittelsilur	11
4. Das Obersilur	12
5. Das Unterdevon	14
6. Das Mitteldevon	17
7. Das Oberdevon	20
8. Der Kulm	23
8a. Der untere Kulm	24
8b. Der obere Kulm	27
II. Unregelmässigkeiten in der Ablagerung der palaeozoischen Systeme	30
1. Ungleichmässige Entwickelung der einzelnen Abtheilungen	30
2. Zerstörung gewisser Lager	33
3. Uebergreifende Lagerung	34
4. Schlussfolgerungen	36
III. Schichtenstörungen vor der jüngeren Carbonzeit	38
1. Die Sattelung	38
2. Die Schieferung	41
3. Die Fältelung	45
4. Die Runzelung	47
5. Verwerfende Spalten	50
6. Stauchungserscheinungen	51
7. Folgen der Schichtenstörungen	53
IV. Petrographie der nachcarbonischen Schichten	55
1. Das Rothliegende	55
2. Der Zechstein	56
3. Der Buntsandstein	60
4. Der Muschelkalk	62
5. Das Oligocän	63
6. Das Diluvium	64

Seite

V. **Unregelmässigkeiten in der Ablagerung der nachcarbonischen Schichten** 66

VI. **Nachcarbonische Störungen des Schichtenaufbaues** 68

1. Die Sattelbildung 68
2. Verwerfungen und Einstürze 69
3. Die allgemeine Abschwemmung 71

VII. **Die Eruptivgesteine und ihre klastischen Derivate** 73

1. Der Granit 73
2. Der quarzführende Porphyr 75
3. Die quarzfreien Porphyre 76
4. Der Lamprophyr 77
5. Der Melaphyr 80

Die Diabasgruppe 81

6. Der Epidiorit 82

6a. Klastische Derivate 84

7. Die gekörnten porphyrischen Diabase 85

7a. Klastische Derivate 87

8. Der Palaeopikrit 88

8a. Klastische Derivate 91

9. Die eigentlichen Diabase mit gekörnter Textur (Titaneisendiabase) 91

9a. Klastische Derivate 98

10. Die eigentlichen Diabase mit gefilzter Textur 99
11. Die porphyrischen Diabase mit gefilzter Textur 102

10a. und 11a. Klastische Derivate 104

12. Der Variolit 110
13. Die Diabase des Kulm 111

VIII. **Die Erzbildung und verwandte Erscheinungen** 113

1. Erze auf Gängen 113
2. Erzbildung auf Lagern und im Contakt 119
3. Verkieselung 122
4. Dolomitisirung 123
5. Die primäre und frühzeitige Röthung 124
6. Die spätzeitige Röthung 127
7. Die Buntfärbung 128

Einleitung.

Nachdem ich in den Jahren von 1852 bis 1867 mit geringen Unterbrechungen meine freie Zeit der geologischen Untersuchung Ostthüringens gewidmet, ward mir von der K. Preussischen und F. Reussischen Regierung im Jahre 1868 die geologische Aufnahme jenes Landstriches anvertraut. Jetzt, nach Verlauf von weiteren 16 Jahren sind von diesem Gebiet acht Sektionen veröffentlicht, eine zum Druck fertig gestellt, sechs ziemlich fertig, vier halbfertig und fünf erst angefangen. Es könnte scheinen, als ob nach so langer Zeit der Vorbereitung und der eigentlichen Arbeit dies Ergebniss ein dürftiges wäre. Allein es sind die Aufnahmearbeiten gerade auf diesem Gebiete mit ausserordentlichen Schwierigkeiten verknüpft. Diese beruhen in dem allenthalben herrschenden Mangel an Versteinerungen — in der oft ganz ausserordentlich geringen Entwickelung nicht bloss einzelner Abtheilungen der Systeme, sondern sogar ganzer geologischer Formationssysteme selbst —, in weitgreifenden, scheinbar sehr unregelmässigen Sattelungen und Faltungen, Stauchungen und Verquetschungen, vertikalen Verwerfungen und horizontalen Verschiebungen, endlich in einer damit meist zusammenhängenden tiefeingreifenden Umänderung der Gesteine. Auch fehlte es an älteren vorbereitenden Arbeiten auf diesem Gebiete. Die geognostische Karte des Thüringer Waldes von H. Credner d. Aelt. unterschied betreffs der älteren Sedimentgesteine eigentlich nur Thonschiefer und Grauwacken höheren und jüngeren Alters und berührte nur die Westgrenze des eigentlichen Ostthüringens. Die Naumann-Cotta'sche Karte von Sachsen umfasste zwar ein gutes Stück Ostthüringens

mit, unterschied aber je nach dem oberflächig angesehenen Gesteinshabitus betreffs der alten Gebilde nur eine ältere Thonschiefer- und eine jüngere Grauwackenformation, wobei faktisch carbonische und devonische Schiefer dem älteren »Thonschiefer«, und faktisch hochcambrische Gesteine dem Grauwackenschiefer zugewiesen wurden. Von grösserer Wichtigkeit waren die RICHTER'schen Arbeiten, hauptsächlich palaeontologische, z. Th. aber auch stratigraphisch-petrographische Untersuchungen, welche sich in der 1867 vollendeten Abhandlung und Karte »das Thüringische Schiefergebirge« (Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXI, 341) gipfeln. Mit dieser Arbeit erwarb sich RICHTER ein grosses Verdienst um die Erforschung des Thüringer Waldes; für die Kartirung Ostthüringens war sie aber nicht voll maassgebend, weil das untersuchte Gebiet nur den äussersten westlichen Theil Ostthüringens umfasste und vorzugsweise die geologischen Verhältnisse, wie sie in der Umgebung von Saalfeld lokal obwalten, als normal und allgemeiner giltig ansah, während doch im eigentlichen Ostthüringen ganz andere Verhältnisse vorwiegend sind. Dazu kommt, dass damals mein hochverehrter Freund RICHTER den untern Kulm für Unterdevon hielt, und dass über die Stellung der obersilurischen sowohl wie der unter- und mitteldevonischen Gebirgsglieder noch vielfache Zweifel herrschten. Von grösster Wichtigkeit ward die »Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges« von GÜMBEL. Leider aber erschien dies hochwichtige Werk erst 1879, wo die Kartirung Ostthüringens schon ziemlich weit vorgeschritten war (1878 waren schon vier Sektionen erschienen), und zudem berührte die GÜMBEL'sche Arbeit nur die südlichsten Grenzgebiete Ostthüringens, und weichen in letzterem die geologischen Verhältnisse vielfach von denen im nordöstlichen Bayern ab.

Unter solchen Umständen darf es nicht wundernehmen, wenn noch nicht mehr Kartenblätter von raschem Vorschreiten der geognostischen Aufnahmen in Ostthüringen Zeugniss ablegen. Gleichwohl aber sind die Arbeiten soweit gediehen, dass man eine vorläufige Uebersichtskarte des Gebietes geben und die Gesammtresultate der ganzen Untersuchungen in eine leidlich abgeschlossene Abhandlung zusammenfassen kann. Wenn ich im Folgenden

den Versuch einer solchen monographischen Bearbeitung der geognostischen Verhältnisse Ostthüringens mache, so geschieht dies daher immer noch mit dem Vorbehalt, dass Unvollständigkeiten als unvermeidlich angesehen werden mögen, und mit der Bitte an die Freunde und Fachgenossen, die Mängel mit Nachsicht zu beurtheilen.

Uebrigens werde ich mich überall da, wo schon Publikationen über dies Gebiet vorliegen — wie die Abhandlungen zu den Kartensektionen Gera, Ronneburg, Grossenstein, Langenberg, Triptis, Neustadt, Zeulenroda, Pörmitz — sowie bei der Besprechung solcher Verhältnisse in Ostthüringen, welche mit den entsprechenden in Nordostbayern, wie sie Gümbel in seinem »Fichtelgebirge« beschrieben, gut übereinstimmen, der grössten Kürze befleissigen und oft nur andeutend vorübergehen.

I. Petrographie der palaeozoischen Schichtenreihe (bis zum Kulm incl.).

1. Das Cambrium.

Das älteste in Ostthüringen vertretene System ist das cambrische. Die tieferen Abtheilungen desselben, innerhalb deren weiter ostwärts in Sachsen phyllitische Thonschiefer mit allerdings zweifelhaften Versteinerungsspuren und durch Anthrazitpulver schwarz gefärbte schieferige Quarzite vorkommen (z. B. bei Lössnitz), fehlen hier gänzlich. Es ist vielmehr nur das obere und mittlere Cambrium vorhanden.

Das obere Cambrium besteht im Wesentlichen aus einem Schiefer- und Quarzitaufbau von grosser Mächtigkeit. Der Schiefer ist gekennzeichnet durch einen fettig-seidigen, noch matten Glanz, durch eine grünlichgraue bis grüngraue Färbung, durch geringe Härte und einen sehr fein-krystallinischen Habitus. Das Mikroskop zeigt im wesentlichen eine Zusammensetzung aus zweierlei Glimmermineralien, feinen Quarzkörnchen, grösseren Schiefernadeln und amorphen, kaolinischen Körnchen. In so einfach homogener Gestalt setzt nun dieser Schiefer das obere Cambrium nur hier und da, und dann nur in geringer vertikaler Erstreckung zusammen. Vielmehr waltet in dem Gemenge der Schiefermasse bald der eine, bald der andere Bestandtheil stärker vor, und modificirt sich dadurch das Gestein. Durch Ueberhandnahme der Glimmermineralien, mit der meist eine Zunahme der Schiefernadeln Hand in Hand geht, wird das Gestein schimmernder, flasriger, dem Talkschiefer ähnlicher. Wenn sich auf der anderen Seite die Quarzkörnchen vermehren, wobei sich die kaolin-, bezw. feldspathartigen Körnchen sehr gewöhnlich mit häufen, so wird der Schiefer

feinsandig und zuletzt quarzitisch, und zwar wird er es entweder durch seine ganze Masse hindurch auf verschiedene Meter Mächtigkeit hin gleichmässig, wodurch bei extremer Ausbildung fast das ganze obere Cambrium zu einer gewaltigen Folge von Quarzitbänken wird (südlich Saalfeld), oder aber es schiebt sich der sandige Schiefer wechsellagernd in dünnen Lagen ein, wodurch gebänderte Schiefer, Schiefer mit Quarzitlagen, bei Stauchung und Schieferung Schiefer mit eingeschalteten Quarzitklingen, mit eingetreuten Quarzitlinsen u. s. w. sich ausbilden. Diese Ausbildung des Gesteins ist so vorwiegend und allgemein, dass man sie als die für Ostthüringen normale bezeichnen kann. Die Quarzite zeichnen sich durch ihr feines Korn und durch reichlichen Gehalt an feldspathig-kaolinischen Partikeln aus. Meist sind die wechsellagernden Quarzit- und Schieferblätter von gleicher Mächtigkeit, oder es treten die Quarzitlagen etwas zurück. Bisweilen findet auch das Umgekehrte statt, und dann besteht das Gestein durch Etagen hindurch aus dünnen, durch ein wenig sericitischen Bast getrennten Quarzitlamellen von höchst feinem gleichmässigen Korn. Sehr selten sind einzelne höchstens einige Fuss mächtige Partien dieses lamellirten Quarzites durch Anthrazitpulver schwarz gefärbt und ähneln dann von Weitem einigermaassen den Kieselschiefern (Hirschberg).

Wenn in dem jüngsten Cambrium die quarzitischen Lagen gut ausgebildet, noch zusammenhängend und unzerdrückt, und gegen die glimmerigen Schieferlagen zwischen ihnen scharf abgesetzt sind, dann ist bei nicht zu starker Schieferung oder Fältelung die Bedingung zur Erhaltung der Sträusschen von *Phycodes circinnatus* gegeben, welche die Schichtflächen auf der unteren Seite im Hautrelief schmücken, als Abgüsse der ehedem knorpeligfesten Algenkörper.

Unterhalb der Phycodeszone finden sich hie und da ein oder zwei Schichtenfolgen eines sehr feinkörnigen, schwärzlichgrauen, dachschiefernden, dem untersilurischen Hauptschiefer ähnlichen Schiefers eingeschoben.

Lokal wird unterhalb dieses dunkelen Schiefers, bezw. unterhalb der Phycodeszone das übrige obere Cambrium zu einem System von

Quarzitlagen und -bänken umgestaltet (z. B. im Westen des Gebirges), oder ist wenigstens ein derartiges System in die Schieferfolge eingeschoben (nördlich bei Greiz). In einzelnen Bänken wird das Gestein zu einem harten, grobkrystallinischen Quarzit und führt dann in der Regel viel Feldspathkörner, welche meist deutlich als klastischer Gemengtheil auftreten (z. B. unweit Station Neumühle zwischen Greiz und Berga), oft aber auch durch Umrisse und Spaltbarbeit, Umwandlungszonen und zonale Umgebung den Eindruck machen, als ob sie sich erst an Ort und Stelle gebildet hätten. Durch erbsengrosse Feldspathe wird solcher Quarzit bisweilen porphyrisch und den Harzer Porphyroïden ähnlich[1] (Quirlthal bei Greiz, Neumühle u. s. w.). Bei Ueberhandnahme des Feldspaths und Eintritt von Glimmer wird er sogar gneissartig; hierher gehört der Hirschberger Gneiss[2]), der Gneiss von Gefell, vom Moosgrund, Neuhammer und gegenüber dem Katzenhübel zwischen Greiz und Berga, wo gute Aufschlüsse und Uebergänge in Quarzit und in sandige Schiefer einerseits, sowie in hornblendeführende Schiefer andererseits die Diagnose des Alters sicherstellen.

Die in der Regel grüngraue oder graue Färbung aller dieser Gesteine mit Ausnahme der gneissartigen und grobkörnigen Quarzite ändert lokal in eine violettgraue oder graurothe um, welcher Erscheinung ich später in einem besonderen Kapitel ausführlicher gedenken werde.

Das mittlere Cambrium besteht der Hauptsache nach in einem Schiefercomplex, welcher in der Mächtigkeit dem oberen Cambrium nachzustehen scheint, in Wirklichkeit aber mindestens ebenso mächtig, nur aber infolge seiner grösseren Nachgiebigkeit bei den Sattelungen des Gebirges in engere Falten gelegt und mehr verdrückt ist. Der Schiefer gleicht im Allgemeinen dem obercambrischen, ist aber noch etwas schimmernder und krystallinischer, von noch grünlicherem Grau und »bastiger«, d. h. ge-

---

[1]) Vergl. Lossen, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1869 und 1872.

[2]) Gümbel betrachtet es zwar noch nicht als gewiss, aber doch als höchst wahrscheinlich, dass der Hirschberger Gneiss in das Cambrium gehöre. Das sonstige Auftreten dieses Geteines in Ostthüringen beweist die Zugehörigkeit mit Evidenz (vergl. Gümbel, Fichtelgebirge, S. 128).

neigt, sich auf den Spaltflächen mit halbabgelösten, sehr kleinen und dünnen Schieferflasern zu bedecken. Die dünnen Quarzitblätter, welche die Schiefer der hangenden Abtheilung auszeichnen, verschwinden an der oberen Grenze der unteren rasch mehr und mehr und sind innerhalb dieser Abtheilung nur noch schwach angedeutet als lichtfarbige dünne Bänder oder als Höckerreihen, welche parallel geordnet über die Schieferflächen hinweglaufen. Unter solchen Umständen ist es nicht zu verwundern, dass sich hier vielorts wirkliche Dachschiefer entwickelt haben (Berga, Neumühle).

Die grünliche Farbe macht oft einer dunkelgraurothen oder violettgrauen Platz, entweder so, dass die Schiefer dadurch bunt gebändert erscheinen, oder so, dass die beiden Färbungen durcheinander laufen, oder endlich so, dass das ganze Gestein geröthet ist. Die Rothfärbung ist im mittleren Cambrium häufiger und umfassender wie im oberen.

Das untere Cambrium fehlt, wie schon bemerkt ist, auf dem Gebiet; ebenso fehlen die Feldspathphyllite, welche den Beginn der sicher azoischen Schiefer anzeigen.

2. Das Untersilur.

Der Horizont der bei Hof anstehenden Leimitzschichten [1]) ist in Ostthüringen, soweit unsere Erfahrungen reichen, nirgends auch nur angedeutet. Vielmehr baut sich unmittelbar über den Phycodesschichten des Cambriums und allenthalben vollkommen concordant eine Folge von Schiefern, bezw. Schiefern und Quarziten auf, welche trotz ihrer derjenigen des Cambriums zwar nachstehenden, aber immerhin noch recht beträchtlichen Mächtigkeit doch ausserordentlich arm an nur einigermaassen deutlichen organischen Resten ist, namentlich also auch von jenen von Barrande untersuchten Versteinerungen der Leimitzer Schichten nichts enthält. Diese Schiefer repräsentiren das untere Silur. Von Versteinerungen sind bis jetzt folgende gefunden worden: Spuren von

[1]) Vergl. Gümbel, Fichtelgebirge, S. 438.

Tangen, welche sich entweder als rostige, verzweigte Fäden auf den Schichtflächen hinziehen, oder als dunkle Schatten auf den Schicht- und Schieferungsflächen abheben; es ist mit ihnen aber nichts anzufangen. Seltener sind federspuldicke, röhrige, mit Querscheidewänden versehene Pflanzengebilde, welche sich als schattenhafte, wie aufgemalt aussehende Figuren auf den Bruchflächen des Gesteins (unterer Quarzit) markiren. Tief unten im Untersilur fanden sich ferner neuerdings im Dachschiefer entfernt- und grobzellige Graptolithen, die noch weiterer Funde und des näheren Studiums harren. Von Trilobiten[1]) endlich fand ich bis jetzt, abgesehen von einem unten zu erwähnenden Fall, auch nicht die geringsten Bruchstückchen.

Das eigentliche Hauptgestein des Untersilurs ist ein im frischen Zustande dunkelgrauer Schiefer, welcher, wenn er nicht gefältelt oder sonst sekundär umgewandelt ist, weniger schimmert und noch weniger krystallinischen Habitus hat, wie der normale cambrische Schiefer, sich aber, unter sonst gleichen Umständen, von den Schiefern jüngeren Alters durch einen gewissen stärkeren Schimmer und ein weniger erdiges Gefüge unterscheidet. Ein im allgemeinen recht gutes Kennzeichen ist das, dass er mit sekundär entstandenen, vereinzelten, silberweissen Glimmerblättchen durchsetzt ist, die das Gestein nach allen Richtungen durchkreuzen und parallel den Schicht- und Schieferungsebenen nur etwas zahlreicher eingelagert sind, als mehr quer zu denselben. Einzelne mehr oder minder mächtige Bänke der Schiefer entbehren freilich lokal dieser Eigenthümlichkeit; indess liegen solche Partien nie ganz im Hangenden oder ganz im Liegenden, sondern immer mehr in den mittleren Horizonten. Die Schiefer der jüngeren Formationen führen wohl auch zahlreiche weisse Glimmerblättchen, aber fast ausnahmslos nach der Schichtfläche geordnete, und es sind nur gewisse Schiefer des Mitteldevons an vereinzelten Lokalitäten in dieser Beziehung mit den untersilurischen zu verwechseln. Transversale Schieferung ist immer vorhanden, meist aber ist der Schiefer

[1]) Vergl. Richter über dergleichen vom Thüringer Wald in Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXIV, 72.

zu sehr durchklüftet, zu »schnittig«, als dass er Dachschiefer geben könnte. Doch liegen im Untersilur auch recht gute Dachschiefer (Gegend von Hirschberg) und sogar feine Tafelschiefer (Blintendorf). Die Schieferungsflächen sind wie im Cambrium, aber im Gegensatz zu denen in jüngeren Formationen »bastig«. Durch doppelte Schieferung entstehen hier und da Griffelschiefer.

Auch diese Schiefer werden durch feine Quarzkörnchen, die sich ihrer Masse reichlicher einmengen, oft sandig, und es steigert sich diese Einmengung unter Zunahme der Grösse der Quarzkörnchen bis zur Entwickelung von erst weicheren und dann harten und zähen Quarziten. Je vollkommener das Gestein als Quarzit ausgebildet ist, um so lichter sind seine Farben, und das steigert sich bis zum reinen Weiss (Grossenstein u. s. w.). Durch eingeschobene dünne quarzitische Lagen gebänderte Schiefer sind im Untersilur weit weniger häufig wie im Cambrium; vielmehr herrscht bei der Entwickelung der Quarzite die Tendenz vor, Folgen von reinen Quarzitlagen und -Bänken zu bilden, möglichst ohne Schieferinterpositionen. Es lassen sich solcher mehr oder minder mächtiger Quarzitzonen bei guter Entwickelung zwei unterscheiden, eine obere und eine untere, welche beide von Schiefermitteln eingefasst sind. Es ändert sich aber die Entwickelung der Quarzite in horizontaler Erstreckung sehr häufig und schnell: bald sind höchstens nur ein wenig sandigere Partien durch den ganzen untersilurischen Schiefer hindurch zu unterscheiden (Gegend von Plauen und überhaupt im Südosten des Gebiets), bald ist nur die untere Quarzitetage ausgebildet, bald sind es beide, bald ist es die obere bei nur schwacher Entwickelung der unteren. Dabei sind die Quarzite hier etwas thonig und weich und liefern daher gute Bausteine, dort in kurzer Entfernung sehr hart, splitterig und nur zu Wegeschotter tauglich.

Auch die untersilurischen Schiefer und Quarzite zeigen lokal vielorts eine rothe Färbung, bezw. Umfärbung.

Südlich von unserem Gebiet, in Bayern, unterscheidet Gümbel[1]) im Untersilur hauptsächlich zwei, durch die Thuringitschichten

[1]) Gümbel, Fichtelgebirge, 428.

vom Cambrium getrennte Stufen, eine obere, die Lederschiefer, und eine untere, die Dach- und Griffelschiefer; auch LORETZ[1]) unterscheidet westlich vom Gebiet, im Thüringer Wald, die Griffelschiefer von dem übrigen Silur. Für Ostthüringen ist eine derartige Scheidung des Untersilurs nicht durchzuführen, denn einmal ist die Entwickelung von Griffelschiefer überhaupt nur an wenig Punkten und dann immer horizontal wie vertikal nur sehr beschränkt zu beobachten, dann aber hat sie bald im untersten, bald im mittleren, bald auch im obersten Untersilur Platz gegriffen (Kirschkau bei Schleiz, Weida, Ronneburger Forst u. s. w.). Dachschiefercomplexe stehen allerdings hier und da im unteren Untersilur (Gefell, Hirschberg), aber nur vereinzelt, im südlichen Gebiet; aber Neigung zu Dachschieferung zeigt auch bisweilen, jedoch nur selten (südlich Saalfeld), der Schiefer des obersten Untersilurs; sonst kann man sie im ostthüringischen Untersilur nirgends gewahren. Im Westen des Gebiets (zwischen Saalfeld und Gräfenthal) sind die oberen Partien des Untersilurs durchweg sehr glimmerreich und dadurch leicht von den tieferen Schichten zu unterscheiden; anderwärts im Gebiet verhält es sich umgekehrt, und nur im Südosten (Vogtland) treten wieder ähnliche Verhältnisse ein.

Bei dem Mangel von zur Orientirung dienenden Versteinerungen ist dem Geologen eine bestimmte Zone recht willkommen, welche wenigstens über den vierten Theil des Gebiets hinweg einen Anhalt giebt: die Zone der unteren Thuringitschichten. Die Schiefer zwischen der unteren Quarzitetage und dem obersten Phycodesschiefer führen vielorts mehr oder minder mächtig, aber nie über $1^{1}/_{2}{}^{m}$ messende Lagen eines dickschiefrigen Gesteins, welches mit gestaltlosem grünen Thuringit imprägnirt oder mit concentrisch-schaligen Thuringitkörnern durchsetzt ist. Oft ist secundär der Thuringit in Rotheisenerz umgewandelt (Rotheisenoolith von Böhmsdorf bei Schleiz, von Triebes) oder auch in Eisenkies (Böhmsdorf), bisweilen auch mit Magneteisenoktaëdern gemischt oder durch einen Magneteisenquarzit vertreten (Sparenberg

[1]) Nach mündlicher Mittheilung.

bei Hirschberg a. S.). Die *Orthis* cf. *Lindstroemi*, die GÜMBEL in dem südlich angrenzenden Bayern in den Thuringitschichten aufgefunden hat, habe ich in Ostthüringen noch nirgends gesehen, wohl aber undeutliche organische Reste, welche an Foraminiferen erinnern, und unbestimmbare Bruchstücke von Trilobiten.

Leider ist diese untere Thuringitzone nur über einen kleinen Theil Ostthüringens verbreitet und tritt sporadisch auf, d. h. so, dass zwischen je zwei Oertlichkeiten des Vorkommens Orte liegen, wo sie im untersten Silur positiv fehlt. Ausserdem ist bei der Orientirung ein zweiter Umstand nicht zu übersehen: es giebt noch eine zweite Thuringitzone im mittleren Untersilur an der Basis der oberen Quarzitetage. Dieselbe ist in ihrem Vorkommen freilich noch beschränkter als die untere Zone (Saalburger Forst u. s. w.).

Etwas höher als letztere stellt sich — aber ebenfalls nur auf beschränktem Terrain (Hirschberg, Gefell) — eine geringmächtige Etage fälschlich sogenannten Kieselschiefers ein; es ist dies kein Lydit, sondern höchst feinkörniger, durch Anthrazit gefärbter Quarzit ohne Versteinerungen.

Sonst ist nur noch zu erwähnen, dass im Gebiet der unteren Quarzitetage, sobald die quarzitische Ausbildung weniger vollkommen ist, sich eigenthümliche Schichtabsonderungsgestalten zeigen: ovale, 1—6^{cm} lange, besser schimmernde Flächen guter Schichtabsonderung, eingerahmt von erhabenen oder vertieften Partien rauherer Absonderung. Zum Privatgebrauch haben wir wegen einer gewissen Aehnlichkeit die Bezeichnung »Glatzenschiefer« gewählt. Derselbe erscheint in jenem Horizont auf dem ganzen Gebiet, auch wo der Schiefer nur wenig sandig ist, und nirgends im höheren Untersilur.

3. Das Mittelsilur.

Mit jähem Gesteinswechsel lagert concordant über dem Untersilur eine Lagenfolge schwarzen, muschlig brechenden, fast ausnahmslos kurz wellig zusammengefalteten Kieselschiefers. Die Farbe ändert von Haus aus sehr selten in Grau oder Grauroth

ab, verbleicht aber selbstverständlich durch Verwitterung. Das Gestein zeichnet sich über das ganze Gebiet hin durch seine Gleichförmigkeit aus; nur im äussersten Westen (südlich von Saalfeld) wird das Gestein vielfach unter Verlust seines muschligen Bruches blättrig-schiefriger oder steht auch wohl einem weichen Alaunschiefer näher. Selten nur schieben sich zwischen die Kieselschiefer Schichten anderen Sedimentes ein, entweder dunkelgraue Schiefer vom Habitus der untersilurischen (Schleiz) oder hornige Quarzite in dünnen Bänken (Waidmannsheiler Forst u. s. w.).

Von Versteinerungen führt der mittelsilurische Kieselschiefer Kieselpanzer, ähnlich denen von Radiolarien [1]), unter verschiedenen, zahlreichen, geraden und krummen Graptolithen, namentlich die leitenden und zugleich häufigeren: *Monograpsus convolutus* His., *M. Linnaei* Barr., *M. Proteus* Barr.; *Diplograpsus palmeus* Barr., *Retiolites Geinitzianus* Barr. [2]). So reich die Graptolithen durch Arten und Individuen in diesem Gebirgsglied vertreten sind, so selten sind Reste höher organisirter Thiere, wie z. B. *Orthoceras tenue* Wahlenb. und *Orthis* cf. *callactis* Dalm.

4. Das Obersilur.

Ueber dem unteren Graptolithenschiefer lagert eine Schichtfolge, welche, wenn alle Glieder entwickelt sind, von oben nach unten folgende umfasst:

1. Alaunschiefer mit geraden Graptolithen, meist ziemlich mächtig.
2. Kalkknotenschiefer und Knotenkalk, weniger mächtig.
3. Kieselschiefer oder Alaunschiefer, sehr wenig mächtig.
4. Knotenkalk, ziemlich mächtig.
5. Alaunschiefer mit geraden Graptolithen, ziemlich mächtig.
6. Schiefer mit Kalk in Knoten und Lagen, wenig mächtig.
7. Alaunschiefer mit geraden Graptolithen.

[1]) Vergl. Rothpletz, Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1880, 449.

[2]) Vergl. Geinitz, »Die Graptolithen« 1852. Die bei weitem meisten der in diesem Werk aus unserem Gebiet aufgeführten Arten entstammen dem Mittelsilur und nur sehr wenige dem Obersilur. Vergl. auch Richter in Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1875, 266.

Diese Reihenfolge ist durchaus nicht überall so vollkommen entwickelt, und fehlen namentlich die wenig mächtigen Einlagerungen 3. und 6. häufig genug. Dann erscheint das Ganze als eine Knotenkalketage, welche eine mächtige Alaunschieferetage mit geraden Graptolithen zum Hangenden und eine weniger mächtige, ganz gleiche Etage zum Liegenden hat. Ganz unzweifelhafte Aufschlüsse, bei welchen keine Ueberkippung vorliegen kann und Alaunschiefer mit geraden Graptolithen im Liegenden des Kalkes ansteht, finden sich an den Wetterabergen und südöstlich bei Saalburg, südwestlich bei Plauen, westlich und südwestlich bei Saalfeld u. s. w. Leider sind an allen diesen Punkten die Graptolithen meist nicht gut genug erhalten, dass man leicht constatiren könnte, ob die Arten im hangenden Alaunschiefer andere sind, als die im liegenden, und es bleibt die Lösung dieser Frage der nächsten Zukunft vorbehalten. Vorläufig ist demnach das Obersilur Ostthüringens als eine Alaunschieferetage aufzufassen, innerhalb deren eine oder zwei Knotenkalketagen auftreten.

Der Alaunschiefer sieht bräunlich- bis russschwarz aus, ist ziemlich weich, selten kieselig-härter und dann von uneben-muschligem Bruch, nie von vollkommen glattmuschligem wie der Schiefer des Mittelsilurs. Er enthält nur gerade Graptolithen, zwischen denen sich höchst selten ein etwas gebogener einstellt, der dann aus dem unteren dünneren Stück eines Stockes besteht; die spiraligen Graptolithen des Mittelsilurs und überhaupt dessen oben aufgeführte leitende Arten fehlen gänzlich. Bisweilen ist auch dieser schwarze Alaunschiefer roth gefärbt; es verbirgt sich dann aber diese Färbung unter dem, das Gestein schwarz färbenden Anthrazitpulver und tritt erst zu Tage, wenn die Verwitterung das Gestein bleicht.

Der Knotenkalk ist den Knotenkalken des Oberdevons sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von denselben durch den beträchtlich höheren Gehalt an fein eingemengten Silicaten und Quarzkörnchen. Vielorts zeigt er die Neigung, scharf zonal abgegrenzt braun zu verwittern und sich in Ocker zu verwandeln, weshalb ihn Gümbel mit dem Namen Ockerkalk belegte; allein ebenso oft zeigt der obersilurische Kalk in Ostthüringen diese Eigenschaft

nicht, namentlich dann nicht, wenn die Färbung röthlich oder rothfleckig ist; und sodann haben die oberdevonischen Kalke diese selbe Eigenschaft lokal in so ausgezeichnetem Grade, dass eine Unterscheidung am Handstück unmöglich wird (zwischen Saalfeld und Gräfenthal, bei Schleiz u. s. w.). Trotz der grossen Aehnlichkeit mit den oberdevonischen und den Knotenkalken auch der anderen Formationen hat der obersilurische doch einen besonderen Habitus, der sich freilich mit Worten kaum scharf bezeichnen lässt; er ist rauher im Bruch, etwas härter und schwerer, oft auch in besonderer Weise krystallinisch.

Die vorherrschende Färbung ist ein lichtes Grau, welches aber auch in's Gelbliche und in ein Roth übergeht. Die zugehörigen Schiefer, auch die eingelagerten Kieselschiefer, sehen dunkelgrau aus.

An Versteinerungen finden sich ausserordentlich selten *Orthoceras bohemicum* Barr. und *Cardiola interrupta* Brod., dagegen recht häufig Säulenstücke und weniger häufig einzelne Glieder von Crinoideen.

5. Das Unterdevon.

Das Unterdevon des Gebietes wird durch eine Folge von Schiefern repräsentirt, welche sich bezüglich ihrer Mächtigkeit zwar nicht entfernt mit dem Unterdevon der Rheinlande u. s. w. vergleichen lässt, aber in Ostthüringen das Mittelsilur sowohl, wie das Obersilur immer übertrifft. Die Schiefer sind meist grau und zwar lichter grau, wie die des Untersilurs, — bisweilen aber, und zwar namentlich in den jüngsten Unterabtheilungen, auch dunkelgrau bis schwärzlich, — lokal vielorts gelbgrau bis lehmfarbig, — da, wo die Gesteine aller Formationen dem Röthungsprocess unterlegen sind, auch rothfleckig bis grauroth. Die Schicht- und Schieferflächen sind ziemlich matt, — lokal aber auch schimmernd oder sogar stark schimmernd. Diese Schiefer setzen als normales Gestein die ganze Abtheilung zusammen.

Es schieben sich nun in dieselbe ein dünne Lagen eines feinkörnigen grauen Quarzites, und zwar in der Regel in der Weise, dass sich eine Anzahl solcher Lagen unmittelbar, nicht getrennt durch Schiefer, sondern höchstens durch eine dünne Glimmerlage,

folgen und verwachsend eine dünne, viertelzöllige bis zolldicke »Schwarte« bilden, deren untere Fläche mit der erhabenen Skulptur von Regentropfenspuren, Thierfährten und Abdrücken von *Lophoctenium* und Nereïten bedeckt sind. Diese Nereïtenquarzite fehlen vielorts ganz (südlich von Ronneburg, bei Hohenleuben, Plauen), oder sie sind nur schwach entwickelt (Weida, Ronneburg, Pirk bei Plauen u. s. w.), oder sie sind stärker entwickelt (Schleiz u. s. w.); nie aber nehmen sie so zu, dass sie die Schieferzwischenlagen verdrängten oder auch nur sehr zurücktreten liessen. Wo sie ausgebildet sind, sind sie es am stärksten in den unteren — nicht in den untersten — Partien und nehmen von da an nach oben stetig ab, so dass die Schiefer zuletzt quarzitfrei werden. In den untersten Partien sind sie nur noch vereinzelt zu finden. Oefter, und dann recht bezeichnend, sind die unterdevonischen Quarzite mit einem Beisatz von Carbonaten der Kalkerde und der Oxydule von Eisen und Mangan versehen; dann sehen sie lichtgrau aus und verwittern mit scharf abgesetzter dunkelbrauner Zone (Schleizer Wald u. s. w.).

Sehr vereinzelt finden sich in den Schiefern noch gröbere, conglomeratische Gesteine eingebettet, deren Bindemittel theilweise kalkiger Natur ist und in Folge der Verwitterung schwindet und das Gestein mürbt, so dass die gerade in diesen Schichten häufigen Versteinerungen dem Auge zugänglich werden. Derlei Schichten liegen vorzugsweise in den tiefsten Regionen (Saalfeld), aber auch noch etwas höher hinauf (zwischen Saalfeld und Gräfenthal).

Charakteristisch für das ostthüringische Unterdevon sind die Tentaculitenschälchen, welche in unendlicher Menge den Schiefern eingemengt sind oder wenigstens eingemengt waren. Nach sorgfältiger Untersuchung aller Gesteinsvarietäten stellen sich folgende Erhaltungszustände des durch die Pteropoden gelieferten Kalkes heraus:

a. Aechte Schiefer mit gut erhaltenen Kalkschälchen, von dunkler, selten weisslicher Farbe. Durch neuzeitliche Verwitterung und Auslaugung wird der Kalk gänzlich weggeführt unter Hinterlassung deutlicher oder durch Häutchen von Eisenhydroxyd weniger deutlich gewordener Abdrücke und Steinkerne.

b. Kalkhaltige Schiefer; sie enthalten stets eine sehr grosse Menge nur theilweis unversehrter, meist aber zerbrochener und geknickter Kalkschälchen und dazwischen feine Kalkkörnchen, die offenbar von zerriebenen Tentaculiten herrühren. Das Gestein enthält oft bis 50 pCt. kohlensaure Kalkerde.

c. Die Schälchen sind zwar geraume Zeit nach dem Niederschlag des Gesteins, aber noch vor seiner endlichen Härtung und Verfestigung, — wie es scheint, in der Zeit der Transversalschieferung, — theilweis oder ganz aufgelöst und fortgeführt worden. In diesem Fall sind die Tentaculiten meist nur durch kleine Knötchen und Wülstchen auf den Schiefer- und Schichtflächen angedeutet. Horizontal gehen derartige Schiefer innerhalb einer Zone in die beiden oben geschilderten Schiefer über.

d. Die Kalkmasse der feinen Tentaculitenschälchen löste sich noch früher auf, noch während sich das Sediment schlammartig auf dem Meeresboden häufte und schied sich aus der in der weichen Masse vertheilten Lösung wieder unter Concentrirung auf gewisse Punkte in Gestalt von Kalkknollen aus, wie sich der Kalk im Löss noch heute zu Lössgeoden concentrirt. Die Kalkknoten selbst enthalten (wenigstens im Schliff) noch deutliche und scharf abgegrenzte Tentaculiten, aber mit meist deutlich eingeätzter Schale. In dem Schiefer zwischen den Knoten ist meist keine Spur von diesen Schalen zu erkennen.

Die Knoten der Kalkknotenschiefer häufen sich bisweilen, nie aber bis zu dem Maasse, dass aus dem Gestein ein Knotenkalk würde; in der Regel aber sind die Knoten weniger gehäuft. Die Schiefer mit Kalkknoten bilden meist eine continuirliche, öfter aber auch zwei oder drei durch knotenfreie Schiefer getrennte Stufen. Sie nehmen keinen ganz scharfen Horizont in dem Unterdevon ein, wie sie überhaupt eine ausserordentlich wechselnde Mächtigkeit zeigen von 0 bis 11^{m}. Immer aber sind sie in den unteren Partien des Unterdevons eingelagert, und zwar so, dass unterhalb der Kalkknotenschiefer noch knotenfreie Schiefer liegen in einer Mächtigkeit von etwa $^{1}/_{4}$ bis 8^{m}, in welchen dieselben Tentaculiten vorkommen wie höher oben, in den Knotenschiefern und darüber, namentlich auch die typischen und häufigen *Tentacul.*

acuarius und *T. cancellatus* Richt., sowie die grossen glatten Formen. [1]) — Wie schon bemerkt, ist die Entfaltung der Kalkknotenschiefer local sehr verschieden: bald fehlen sie ganz (östlich bei Ronneburg, zwischen Gera und Berga), oder sie sind nur angedeutet durch wenige, rundliche, lichtere Flecken im Schiefer, welche ein wenig kohlensauren Kalk enthalten (um Ronneburg, Schleiz u. s. w.), bald sind sie deutlich ausgebildet, aber in geringer Mächtigkeit, nur wenige Lagen zählend (Saalburg, westlich von Hohenleuben), oder sie bilden grössere Schichtenfolgen (Hohenleuben, Zeulenroda, Probstzella).

6. Das Mitteldevon.

Das Mitteldevon Ostthüringens ist bezüglich seiner Versteinerungen charakterisirt durch sehr zahlreiche Individuen von *Favosites polymorphus alcicornis* und *cervicornis* Goldf., *Calamopora fibrosa* Goldf., *Cladocora Goldfussi* Gein., *Atrypa reticularis*, ferner durch kleine Cypridinen, unter denen aber niemals *C. serrato-striata* sich befindet, und durch das sehr spärliche Vorkommen von Tentaculiten. [2])

Es zeigt bezüglich seiner lithologischen Entwickelung soviel Verschiedenartigkeit und locale Abweichungen wie keine andere geologische Abtheilung in Ostthüringen. Schon die Gesammt-Mächtigkeit beweist das, denn sie schwankt zwischen Null und etwa der des Unterdevons, d. h. sie steigt, wenn man die eingeschalteten Diabaslager mitrechnet, bis zu der bedeutenden Mächtigkeit des Unterdevons an, was für Ostthüringen schon viel besagen will, und wird geringer und geringer (Gera, Plauen) bis zum gänzlichen Verschwinden (Saalfeld).

---

[1]) Näheres über die einzelnen Versteinerungen in den fleissigen Arbeiten Richter's »Beiträge zur Paläontologie des Thüringer Waldes« 1848 und 1856 (mit F. Unger), sodann in zahlreichen kleineren Abhandlungen Richter's in der »Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft« 1849 bis 1875, ferner in Kayser's »Fauna der ältesten Devonschichten am Harz« S. 263.

[2]) Näheres betreffs der Versteinerungen in Geinitz' »Versteinerungen der Grauwackenform. Sachsens« und in meiner Abhandlung zu der Sektion Zeulenroda.

Während die Schiefer des Untersilurs und Cambriums wie auch die weit jüngeren des Kulms gewisse, oft kaum mit Worten genau zu bezeichnende, gemeinsame Merkmale haben, an denen sie der mit dem Gebiete vertraute Geognost erkennt, vermisst man an den Gesteinen des Mitteldevons einen gemeinsamen Charakter. Das den meisten Vorkommen gemeinsame Merkmal ist noch das, dass dieselben zum grösseren Theile bis tief unter die Oberfläche durch ihre Masse hindurch vollständig gebräunt sind, — so vollständig, dass man nur höchst selten, bei Gelegenheit der Anlage tiefer Brunnenschachte und bergmännischer Gruben, auf Schieferklötze stösst, deren Kern noch bläulichgrau erscheint. Daneben aber treten auch überall, namentlich bei gut entwickelter transversaler Schieferung oder bei Verkieselung, schwarzgraue, sich nicht bräunende Schiefer auf. Manche derselben sind dunkel, glimmerreich und dann fast mit den untersilurischen zu verwechseln. Als Braunschiefer und Braunwacken stellen sich die mitteldevonischen Sedimentgesteine aber doch vorwiegend dar, und zwar über das ganze Gebiet hinweg mit Ausnahme des äussersten Westens (nördlich von Gräfenthal und Probstzella), wo grau bleibende Schiefer die Mehrheit bilden, die theilweise den untersilurischen in ihrem Habitus etwas ähnlich werden. Weiterhin ausserhalb des Gebietes in südwestlicher Richtung werden die Schiefer bald zu grauen Dachschiefern.

Recht bezeichnend für das ostthüringische Mitteldevon sind folgende, freilich auch nur local auftretende Gesteine: Der muschlig brechende Braunschiefer: es ist das ein höchst feinkörniger, dick geschichteter, nicht oder nur grob quergeschieferter Schiefer von leber- bis dunkelholzbrauner Farbe, der sich durch seinen ausgezeichnet muschligen Bruch und durch eine diesem entsprechende polyëdrische Zerbröckelung auszeichnet. In ganz frischem Zustande ist er nur ausserordentlich selten, infolge glücklichen Zufalls, zu finden; dann sieht er dunkelblaugrau aus. Local ist er mit Kieselerde so stark imprägnirt, dass er zu einem splittrigen Kieselschiefer wird und bald einem lichtgrauen Feuerstein, bald auch dem mittelsilurischen schwarzen Kieselschiefer sehr ähnlich wird. Dann bräunt er sich nicht, sondern erbleicht an der Erdoberfläche von aussen herein und nur schwierig.

Ein anderes, ebenfalls recht häufig auftretendes Gestein sind die Braunwacken: tiefbraune, von Haus aus jedoch ebenfalls in grauen Nüancen gefärbte Conglomerate von Schiefer-, Grauwacken- und Diabasbrocken wechselnder Grösse, verkittet durch feineren Schliech derselben Gesteine und durch kohlensauren Kalk. Die Grösse der Brocken ist meist eine mässige, etwa die von Erbsen. Vielorts werden jedoch die Rollstückchen auch grösser, bis zuletzt kugelige Diabas- und Dioritgeschiebe, auch Granitkugeln, von Faust- und Kopfgrösse das Gestein der Hauptsache nach zusammensetzen (zwischen Ronneburg und Schmölln), oder ebenso grosse Geschiebe von Granit und Quarzit (Oelsnitz), oder aber sie werden feiner, und es ähnelt das Gestein schliesslich einem braunen Sandstein, dessen einzelne Bestandtheile nur mit der Lupe zu unterscheiden sind (Magwitz bei Plauen, zwischen Saalfeld und Probstzella). Bald wiegen in dem feineren Conglomerate die Schiefergeschiebe stark vor (Hohenleuben), bald die Quarzite und Quarze (Mühltroff, Weida), bald die Diabase, und es wird durch letztere das Gestein zu einem echten Tuff. Ganz fehlt irgend einer der genannten Gemengtheile niemals, vielmehr kann man auch in den diabasärmsten Varietäten wenigstens mit Lupe und Mikroskop noch Diabaspartikeln in hinreichender Menge finden, und so auch Schiefer und Quarzite in den ganz tuffähnlichen. Die Schiefer und Quarzite entstammen, wie die Gesteinsbeschaffenheit und namentlich auch die darin enthaltenen Versteinerungen lehren, zumeist aus den älteren mitteldevonischen und den unterdevonischen, aber auch aus anderen älteren Lagern. — Als öfter wiederkehrende Eigenthümlichkeit möchte ich noch erwähnen, dass diese Gesteine in ihrer Gestalt noch leidlich erhaltene, aber in ihrer Substanz in Kaolin umgewandelte Orthoklase enthalten (Gera, Weida, Schleiz). Auch stellen sich in ihnen oft Brocken eines sehr feinkörnigen, reichlich mit Mandeln ausgestatteten, nach der Auslaugung bimssteinartig aussehenden Kalkmandeldiabases ein, wie ich solchen im Mitteldevon und in älteren Schichten Ostthüringens nicht kenne (Saalburg, Lobenstein, Plauen). — Die Bänke und Lagen der geschilderten Braunwacken treten zwar in keinem scharf bestimmten Niveau auf, sind aber vorzugsweise im oberen Drittel des Mittel-

devons zu Hause und tiefer nur selten zu finden. Hierher gehören auch die Planschwitzer Gesteine, die vermöge ihrer Versteinerungen allerdings einem hohen Horizonte des Mitteldevons angehören und deren Petrefacten GEINITZ (l. c.) beschrieben hat. Noch ist zu bemerken, dass auch die oben beschriebenen Conglomerate verschiedenorts dem Processe der Verkieselung unterlegen sind (zwischen Mühltroff und Pausa, Schleiz, nördlich bei Oelsnitz u. s. w.).

Wenn auch durch Uebergänge mit den Conglomeraten verbunden, so ist doch als in vieler Beziehung selbstständig der Braunsandstein aufzuführen, ein Gestein, welches vorherrschend aus feineren Quarzkörnern von sehr gleichmässigem Korn, verbunden durch kohlensauren Kalk und etwas Schieferschliech, besteht. Von Hause aus lichtgrau ist auch dies Gestein bis auf grosse Tiefe gebräunt. — Im Gegensatz zu den Conglomeratbänken sind die Braunsandsteinbänke in dem mittleren und unteren Drittel des Mitteldevons häufig. Auch zeigen sie darin einen Gegensatz, dass sie versteinerungsfrei sind oder wenigstens nur höchst seltene, meist unbestimmbare Bruchstücke von Petrefacten enthalten, während wunderlicher Weise die weit grobkörnigeren Conglomerate viel häufiger dergleichen führen, oft sogar mit Versteinerungen angefüllt sind (Kirschkau bei Schleiz, Posterstein bei Ronneburg u. s. w.). Rasche Abwechselung dünner tuffartiger und kalkigsandiger Lagen mit feinschieferigen lässt die mitteldevonischen Gesteine vielorts gebändert erscheinen.

Im Nordosten des Gebietes und auch sonst hie und da sind die beschriebenen Gesteine dem Röthungsprocess unterworfen gewesen, wenn auch nicht in dem Grade, wie die anderen Formationen.

7. Das Oberdevon.

Auch das Oberdevon schwankt in seiner Mächtigkeit, also in seiner Entwickelung überhaupt, in Ostthüringen sehr beträchtlich, wenn auch nicht ganz in dem Maasse wie das Mitteldevon, und zeigt auf ganz kurze horizontale Entfernungen hin nicht nur eine ganz andere Gesammtmächtigkeit, sondern auch einen ganz anderen petrographischen Habitus.

Im Wesentlichen ist diese Abtheilung aus Schiefern zusammengesetzt, welche sich von denen des Mitteldevons in der Regel schon äusserlich leicht unterscheiden, in den lichtgelblichgrauen Varietäten etwas weniger leicht von den entsprechenden unterdevonischen, in gewissen seltener vorkommenden dunkelgrauen, gut transversal geschieferten Abänderungen ziemlich schwierig von unterkulmischen. Es sind meist glimmerarme Schiefer, weit ärmer an Schiefernädelchen wie die unterdevonischen und älteren, ziemlich matt auf Schicht- und Schieferfläche, lichtgrau bis grünlichgrau von Farbe, auch in dunkelgraue Nüancen übergehend, oft durch Verwitterung licht gelbgrau bis lehmfarbig, aber auch von Hause aus häufig roth oder violett.

In diesen Schiefern haben sich nun, genau der jedesmaligen Schichtungsebene entsprechend, Kalkconcretionen ausgeschieden, bald nur durch lichtere Färbung und schwache Imprägnation mit Calcit angedeutet, bald besser entwickelt, aber an der Umgrenzung noch mit der Schiefermasse verflösst, bald endlich auch schärfer von der letzteren gesondert. Das Gestein zeigt demnach alle Uebergänge vom parallelfleckigen Schiefer durch minder oder mehr mit Knoten ausgestattete Kalkknotenschiefer hindurch bis zum bestimmt ausgesprochenen Knotenkalk, in welchem die einzelnen Kalkknoten nur noch durch ganz dünne glimmerige Schieferflasern getrennt sind und ihre schichtweise Anordnung nur noch schwierig erkennen lassen. Bei vollkommenster Entwickelung der kalkführenden Schiefer und des Oberdevons in Ostthüringen überhaupt kann man drei Knotenkalk-, bezw. Kalkknotenschiefer-Etagen innerhalb der Abtheilung unterscheiden, welche unter einander und von den hangenden und liegenden Schichten durch stärkere Schieferzwischenmittel getrennt sind: zwei untere mit vorherrschenden Goniatiten und eine obere mit auffällig zahlreichen Clymenien. Uebrigens sind die Schichten bei weitem nicht so versteinerungsreich wie weiter südwärts im Bereich des Fichtelgebirges in Nordostbayern[1]), und es ist auch im Allgemeinen der

---

[1]) Gümbel, Die Clymenien in den Uebergangsgebilden des Fichtelgebirges, 1863.

Erhaltungszustand nicht so gut, namentlich nicht in den Schiefern. Als besonders häufig[1]) und für die Diagnose des Gesteins wichtig sind anzuführen: *Clymenia laevigata* Münst. für den Clymenienkalk; *Goniatites retrorsus* v. Buch, *G. Bronni* Münst., *G. intumescens* Beyr., *Orthoceras ellipticum*, *Phragmoceras subpyriforme* Münst. für den Goniatitenkalk; *Cypridina serrato-striata* für die Kalke, namentlich aber auch für die Schiefer der ganzen Abtheilung; *Posidonomya venusta* Münst. für die Clymenienkalke und die Schiefer über denselben (Venustaschiefer); endlich ein grosser Reichthum an Tentaculiten in allen Schiefern und Kalken. Unter diesen Tentaculiten fehlen die grossen glatten Formen, welche das Unterdevon auszeichnen, und erscheinen sehr zahlreiche, lange, eng und scharf gerippte und wieder sehr kleine, glatte und zartgerippte Formen. Innerhalb der unteren Goniatitenkalk-Etage lässt sich vielfach ein bestimmter Horizont beobachten: eine höchstens bis zu einem halben Meter Mächtigkeit erreichende, meist aber nur spannendicke Schicht bald mehr schieferigen, bald mehr kalkigen schwärzlichen Gesteins mit zahlreichen *Cardiola retrostriata* und anderen Cardiolen, vielen *Tentaculites tenuicinctus* und besonderen kleinen Goniatiten. Diese Zone (Cardiolazone) ist oft auch dann noch kenntlich, wenn die unteren Goniatitenkalke nur als Kalkknotenschiefer ausgebildet sind oder auch gar keine Knoten enthalten. Auch in den Venustaschiefern markirt sich vielorts eine wenig mächtige Zone fast schwarzen, dickschichtigen Schiefers, meist charakterisirt durch sehr zahlreiche und sehr kleine Tentaculiten.

So vollkommen gegliedert stellt sich aber das Oberdevon in unserem Gebiet nur an sehr wenigen Punkten dar, die theilweise durch Striche mit weit mangelhafter entwickelter Schichtenreihe getrennt sind (z. B. Schleiz, Zeulenroda). Sehr gewöhnlich fehlen die Clymenienknotenkalke und sind nur durch Kalkknotenschiefer vertreten, im Westen durch Schiefer mit mehr vereinzelten sehr grossen Kalkknauern (zwischen Saalfeld und Probstzella) — oder es fehlen die Kalkknoten gänzlich (im Osten, aber auch sonst ver-

[1]) Betreffs der weniger häufigen Arten findet man Näheres in meiner Abhandlung zu der geol. bearbeiteten Section Zeulenroda, S. 34.

schiedenorts im ganzen Gebiet). Am meisten Verbreitung haben die Knotenkalke der Goniatitenbänke; aber auch diese stellen sich oft nur als Kalkknotenschiefer dar (z. B. Zeulenroda) oder auch als reine Schieferetage (z. B. Ronneburg). Hier und da hat sich die Kalkführung in der Weise ausgebildet, dass die gewöhnlichen Schiefer mit dünnen Lagen kalkig-sandiger Natur wechsellagern, wodurch gebänderte Querbrüche entstehen (Weida).

Grauwacken und ähnliche Sandsteingebilde sind in unserm Oberdevon im Ganzen seltene Erscheinungen. Sie stehen ziemlich hoch in der Abtheilung (Gera) und bilden im äussersten Westen (Saalfeld, Probstzella) einige scharf abgegränzte Bänke, welche bald mehr grau, bald mehr roth gefärbt, den harten kulmischen Grauwacken sehr ähnlich, von dem Kulm aber durch die dort den Clymenienkalk und Venustaschiefer repräsentirenden Schiefer mit mehr einzelnen, aber sehr grossen Kalknoten geschieden sind. Die Grauwacken treten demgemäss nur im äussersten Nordosten und im Westen des Gebietes auf und fehlen sonst im Oberdevon Ostthüringens.

Dafür schieben sich verschiedenorts bald dünne Lagen, bald stärkere Bänke von Conglomerat ein, welches theilweise (Weischlitz b. Plauen, südlich bei Gera) nur aus Lyditfragmenten besteht.

Wo die ächten Grauwacken fehlen, da stellen sich meist oft sehr mächtige Lager von Diabasbreccien und Tuffen ein, und zwar von ächten Tuffen, in denen Schieferbröckchen und andere Gesteinsfragmente nicht eruptiver Herkunft nur selten anzutreffen sind. Hierdurch unterscheiden sich die oberdevonischen Tuffe von den mitteldevonischen. Nur den Tuffen von feinerem Korn ist bisweilen viel Schieferschliech beigemischt. — Näheres über diese Lager werde ich in einem späteren Capitel bringen.

8. Der Kulm.

In Ostthüringen ist bis jetzt vom Carbon bloss die ältere Abtheilung, der Kulm, nachgewiesen; die jüngere, produktive Steinkohlenformation ist mittels verschiedener tiefer Bohrlöcher zwar gesucht, aber noch nicht aufgefunden worden.

Abgesehen von den Strichen der Fältelung und Runzelung und der Buntfärbung, von denen später die Rede sein wird, zeigen die Gesteine des Kulms von den verschiedensten Gegenden Ostthüringens weit mehr Uebereinstimmung wie diejenigen des mittlern und obern Devons. Er besteht der Hauptsache nach aus einer Folge von Schiefern und Grauwacken, bezw. auch Grauwackensandsteinen, und lässt sich, allerdings unter etwas schwankender gegenseitiger Abgrenzung, in eine untere Abtheilung, bestehend aus vorherrschenden Schiefern mit Grauwackensandsteinen und nur wenigen gröberen Grauwackenbänken, und in eine obere Abtheilung trennen, welche vorherrschend aus Grauwacken mittleren und gröberen Kornes mit eingeschalteten Schieferbänken und nur wenig Grauwackensandsteinlagen zusammengesetzt ist.

8a. Der untere Kulm.

Der Schiefer des unteren Kulms ist mittelgrau bis schwarzgrau, fast matt, wo er der Runzelung nicht unterlegen ist, und führt gern Glimmer, welcher (im Gegensatz z. B. zum untersilurischen Schiefer) die Schichtflächen partienweise belegt oder wenigstens denselben parallel in die Schiefermasse eingelagert ist. Die Schiefernädelchen in letzterer sind kleiner und weniger zahlreich wie in älteren Schiefern. Transverse Schieferung ist durch das ganze Gebiet zu beobachten, vielfach auch doppelte oder sogar dreifache. Zu Dachschiefern aber ist das Gestein durch einfache Schieferung nur da ausgebildet, wo die zwischenlagernden Grauwackensandsteine in grösserer vertikaler Erstreckung auf dünne Lagen reducirt sind, so dass der Schiefer hinreichend vorwiegt (Probstzella, Lehesten, Lautenberg, Wurzbach u. s. w.). Die Dachschiefer des unteren Kulms unterscheiden sich von den älteren (im Untersilur u. s. w.) durch den gänzlichen Mangel an Bast und durch mattere Schieferflächen. In den Gebieten der Runzelung freilich hält letztgenanntes Merkmal nicht Stich; hier aber dachschiefert das Gestein auch nur sehr unvollkommen. Verwitternd erhalten die Schiefer lichte Zonen, und es treten auf den mit Stein-

gebröckel belegten Hängen von Hohlwegen, Schurflöchern u. s. w. eigenthümliche dunkelbraune Ueberzüge auf den Spalt-, Kluft- und Bruchflächen zu Tage, welche wie lackirt aussehen.

Die Grauwackensandsteine bilden im unteren Kulm sehr dünne, oder auch mächtigere, bis ein und zwei Zoll starke, seltener dickere Bänke, die sich an einzelnen Orten zu kleinen Etagen zusammendrängen. Auch flache, scharfkantig auslaufende Linsen von 0,05 bis $0{,}5^{m}$ horizontalem und 0,02 bis $0{,}15^{m}$ vertikalem Durchmesser aus feinkörnigem, sehr harten und zähen dunkeln Sandstein, die nicht Druckerzeugnisse, sondern ursprüngliche Sedimenterscheinungen sind, kommen im tiefern Kulm häufig vor und sind für ihn gerade recht bezeichnend. Das Gestein besteht aus feinen Quarzkörnchen und wenigen gleich grossen Schieferbröckchen, welche durch einen feinen, kieselerdereichen Schieferschliech verkittet sind, und ist meist ziemlich hart, oft geradezu quarzitisch. Die Farbe ist ursprünglich dunkelgrau und von der des Schiefers kaum verschieden, bleicht aber weit schneller als die des letzteren und verursacht so eine helle Bänderung. Die zu Tage liegenden Stücke sind hellgrau bis gelblichgrau und bis weisslichgrau. Mehren sich die Lagen dieses Gesteins (Ebersdorf, Lobenstein), dann wird der Schiefer dazwischen meist recht kurzklüftig.

Seltener sind im untern Kulm Conglomerate anzutreffen; sie treten local auf und spielen auch dann nur eine unbedeutende Rolle. Das Gestein besteht aus gut abgerundeten Rollsteinen, vorwiegend von Quarzit, Schiefer und Quarz, daneben auch von Kieselschiefer, Adinole, Orthoklas, Plagioklas, kohligem Alaunschiefer, welche durch einen sehr feinsandigen Schieferschliech verbunden sind.

Während die eben beschriebenen Conglomerate keinen bestimmten Horizont innerhalb des unteren Kulms einhalten, sondern bald da, bald dort, bald gar nicht auftreten, giebt es andere Conglomerate, die stets nur im Liegenden des unteren Kulms vorkommen und da, wo sie erscheinen, mit den obersten Schiefern oder den stellvertretenden Breccien des Oberdevons durch Ueber-

gänge verbunden sind. Es sind dies die Granitconglomerate. Dieselben sind aus gut abgerundeten, erbsen- bis kopfgrossen Rollstücken von Granit, Granulit, Granitporphyr und Quarzit zusammengesetzt, welche durch Sandkörner und Granitgrus und meist nur sehr wenig feinen Grauwackenschliech, seltener durch chloritische Substanzen verkittet werden (Reuth, Elsterberg, nördlich Plauen).

In einigen Gegenden Ostthüringens bilden schwärzliche Kalke das Liegende des untern Kulms, und zwar in wenigen, zusammen höchstens 2^m messenden Bänken. Die eben genannten Granitconglomerate und die Kalke schliessen einander aus; wo jene vorhanden sind, fehlen diese, und umgekehrt. Wo sie auch erscheinen, immer ist eine Abtheilung derselben oder auch das Ganze als Oolith ausgebildet.

Dieser führt allenthalben eine und dieselbe Foraminiferenart, neben dieser einen, überall gemeinen Art aber auch noch einige andere seltenere Arten, die wie jene die Kerne der Oolithkörner bilden und nur im Schliff zu erkennen sind. Der Foraminiferenoolith führt in Ostthüringen sonst nur noch undeutliche Bruchstücke anderer Versteinerungen und diese selten genug. Dafür gesellt sich im äussersten Südosten des Gebiets zu dem Oolith noch eine oder zwei Lagen eines dunkelgrauen Kalkes mit vielen Brachiopoden, worunter *Productus mesolobus* u. a. — Foraminiferenoolith und Brachiopodenkalk sind in Ostthüringen Vertreter des Kohlenkalks und daselbst nur sehr spärlich entwickelt (bei Zeulenroda, Schleiz, Plauen u. s. w.).

Daneben steht noch ein anderes Kalkgestein im untern Kulm, aber nicht ganz unten im Liegenden, sondern etwas höher oben, wenn auch immer noch innerhalb der tieferen Schichten. Das ist eine Kalkgrauwacke, ein Gemenge von schlecht abgerundeten, hirsekorn- bis höchstens wallnussgrossen Brocken älterer Schiefer und Quarzite, sehr selten auch einmal von Diabasen oder Hornblendegestein, verkittet durch reichlichen Calcit, etwas feineren Grauwackenschliech und Anthracitpulver. Das Gestein sieht bläulich schwarzgrau, verwittert braun aus und bildet starke Bänke,

welche sich local zu einer bis 6^{m} mächtigen Etage vereinigen. Diese Bänke enthalten viel Versteinerungstrümmer und namentlich Crinoidenstielglieder, welche letzteren bisweilen die Hälfte der ganzen Masse ausmachen. Die schwarzen Kalkgrauwacken sind auf die weitere Umgebung von Elsterberg beschränkt.

Kieselschieferlager, welche im Kulm des Harzes und anderwärts eine so grosse Rolle spielen, fehlen in Ostthüringen; nur tief unten, wenige Meter oberhalb des Kohlenkalks, stösst man local (zwischen Auma und Zeulenroda, östlich Schleiz u. s. w.) auf einen Horizont, wo im Schiefer schwarze, kugelige Geoden und breitere, linsenförmige Fladen eingebettet sind, welche aus einer dem Kieselschiefer ganz ähnlichen Masse bestehen und ursprünglich wohl immer eine Anhäufung von Schwefelkies enthalten haben. Diese Geoden führen viellobige Goniatiten, namentlich *Goniatites crenistria* und *G. mixolobus.*

8b. Der obere Kulm.

Die Conglomerate, welche im oberen Kulm vorwiegen, gleichen in ihrer Znsammensetzung denen des unteren Kulm vollständig, nur dass der verkittende Schliech meist noch ein Ankeritähnliches, stark eisenhaltiges Kalkcarbonat enthält, wodurch sich die Verwitterungsprodukte röthliche, bisweilen auch bräunliche Farben aneignen. Auch die Schiefer sind denen des unteren ähnlich, nur sind sie durchschnittlich ärmer an färbender Kohle und daher etwas lichter bläulichgrau, etwas gröber von Korn und weniger zur transversalen Schieferung geneigt. Dachschiefer führt der obere Kulm nicht.

Andere Gesteine giebt es in dem ostthüringischen oberen Kulm nicht.

Der gesammte Kulm besitzt eine für die ostthüringischen Verhältnisse beträchtliche Mächtigkeit. Ist man bei dem Mangel eines scharfen Horizontes innerhalb der Abtheilung und bei den gewaltigen Sattelungen, Stauchungen und Zerreissungen auch nicht im Stande, die Grösse der Mächtigkeit zu berechnen, so kann

man doch mit Bestimmtheit behaupten, dass sie diejenige der älteren Abtheilungen vom Oberdevon bis zum Mittelsilur, ja bis zum Untersilur hinab beträchtlich übersteigt.

So mächtig aber auch der gesammte Kulm ist, so wenig kann man in ihm einen durch Versteinerungen oder durch besondere petrographische Eigenthümlichkeiten ausgezeichneten Horizont entdecken, wenn man von den ganz im Tiefste nstehenden Kohlenkalkoolithen und Geodenschiefern absieht. — Die *Posidonomya Becheri* Bronn, welche anderwärts für den Kulm, bezw. für gewisse Partien desselben leitend ist, fehlt in unserm Gebiet ganz und gar. Dafür begegnen uns thierische und pflanzliche Formen nicht nur ziemlich reichlich an Artenzahl, sondern auch an vielen Oertlichkeiten. Dieselben sind zwar für den ostthüringischen Kulm recht bezeichnend, aber leider durch die ganze Abtheilung hindurch zu finden. Dahin gehört *Calamites transitionis* Göpp., im untern Kulm selten, im oberen um so häufiger, je jünger die Schichten; *Sagenaria remota* Göpp., von der dasselbe gilt, *Dictyodora Liebeana* Gein. dann Weiss, in der Nähe der Grenze zwischen unterm und obern Kulm, wie es scheint, häufiger als in den andern Partien; *Palaeochorda spiralis* Gein. im untern Kulm häufiger als im obern; *Phyllodocites thuringiacus* Gein. und *Ph. Jacksoni* (?) Emmons, welche durch den ganzen Kulm hindurch vorkommen.[1]) Mit den Crinoidenstielgliedern, die eine häufige Erscheinung sind, lässt sich nichts anfangen. Nicht unmöglich ist es, dass einige interessante Formen, die sich bisher nur je an einer einzigen Localität fanden, auch noch anderwärts entdeckt werden, und dass dann mit Hilfe derselben sich innerhalb des mächtigen Kulmgebietes Horizonte aufstellen lassen, die das Ganze gliedern (*Schizopteris Guilelmi imperatoris* Weiss, *Palaeophycus Hartungi* Gein., *Lophocte-*

---

[1]) Ueber die selteneren Versteinerungen des ostthüringischen Kulms vergl. Geinitz und Liebe: »Ein Aequival. der takonischen Schichten Nordamerikas in Deutschland« 1866, in welcher Abhandlung wir damals die Wurzbacher Schiefer noch für beträchtlich älter hielten, ferner Richter »Der Kulm in Thüringen« in Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1864, und neuerdings Weiss, Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt 1883, S. 81.

nium rhabdiforme Weiss, *Lepidophloios* sp. u. s. w.). Auch die verschiedenen Formen von *Phyllodocites* Gein., *Crossopodia* Mc. Coy, *Nereïtes* Mc. Leay, werden vielleicht dereinst bei zahlreicheren glücklichen Neufunden und reichlicher vorhandenem Material Anhaltepunkte geben; so sehr auch die Deutungen dieser vom Volk »versteinerte Schlangen« genannten Dinge auseinander gehen. Blosse Fährten von Würmern sind es nicht, da sie eine sehr substanzielle Achse gehabt haben, welche sich noch bei der Erhärtung des Gesteins und bei der Schieferung sehr wirksam gezeigt hat.

II. Unregelmässigkeiten in der Ablagerung der palaeozoischen Systeme.

1. Ungleichmässige Entwickelung der einzelnen Abtheilungen.

Wie schon eingangs erwähnt ist, hält es in Ostthüringen ausserordentlich schwer, die Mächtigkeit der einzelnen palaeozoischen Systeme und ihrer Abtheilungen auch nur annäherungsweise zu bestimmen, weil bei den gewaltigen Sattelungen und Faltungen im Ganzen ein grosser Mangel an Versteinerungen herrscht, und gerade bei den mächtiger entwickelten Abtheilungen gliedernde Horizonte fehlen. Gleichwohl ist die Berechnung und Abschätzung nicht in dem Maasse erschwert, dass man sich nicht über die Verschiedenheit der relativen Mächtigkeitsentwickelung an den verschiedenen Localitäten ein richtiges Urtheil bilden könnte.

So ist zuerst bald ersichtlich, dass die Mächtigkeit des untern Silurs verhältnissmässig sehr constant ist; geringer mächtig ist es zwischen Zeulenroda und Hohenleuben, bei Kirschkau und an einigen anderen Punkten, und dort fällt diese Erscheinung jedenfalls damit zusammen, dass hier die Quarzitetagen nicht oder nur unvollkommen zur Entwickelung gelangt sind.

Auch das Mittelsilur zeigt sich ziemlich constant mächtig, obgleich es an verschiedenen Punkten den Anschein hat, als ob seine Mächtigkeit sehr gering oder verschwindend sei. Das sind aber Punkte, an welchen deutlich eine spätere Fortführung des schon abgelagerten Materials stattgefunden hat, ehe sich die jüngeren Schichten darüber legten (Umgebung von Zeulenroda u. s. w.). Indess lässt sich nicht läugnen, dass im Westen des Gebietes das

Mittelsilur mit seinen Lyditen überhaupt vielfach nicht so recht zur mächtigen Ausbildung gelangt ist.

Aehnlich verhält es sich mit dem Obersilur, dessen Knotenkalketage hier und da, ohne dass man von stattgehabten Auslaugungsprocessen oder von Verwerfungen etwas gewahren könnte, weniger mächtig wird (östlich bei Schleiz, Lobenstein, Punkte bei Plauen u. s. w.) oder fast gar nicht zur Entwickelung gekommen ist (Gegend von Pausa-Mühltroff). Sonst ist die Mächtigkeit der Kalketage eine recht gleichmässige. Für die Alaunschiefer im Liegenden wie im Hangenden des Kalkes scheint für den ersten Anblick das Gegentheil Geltung zu haben; allein es stellt sich hier bei näherer Untersuchung in der Regel eine starke Verquetschung des weichen Materials, oder aber eine nachträgliche Abspülung und Fortführung heraus.

Ganz anders verhält es sich mit den verschiedenen Devonabtheilungen. Da baut sich zuerst das Unterdevon bald recht mächtig, bald viel weniger mächtig auf, und dies hängt, wie die Untersuchungen bald lehren, zusammen mit der Entwickelung einerseits der Nereïtenquarzite und andererseits der Kalkknotenschiefer. Wenn in den tiefern Schichten die Kalkknoten wenigstens angedeutet oder wenn dort die mit dunkelbrauner Zone verwitternden Nereïtenquarzite und zugleich die jüngsten unterdevonischen, durch dunkle Farbe und Armuth an Tentaculiten ausgezeichneten Schiefer vorhanden sind, dann ist der Fall ziemlich ausgeschlossen, dass die Mächtigkeit der Formation durch Wegspülung oder Verwerfung geschmälert ist, und wir können dann beurtheilen, ob sie grösser oder geringer ist. So ist das Unterdevon weniger mächtig entwickelt bei Kirschkau zwischen Schleiz und Zeulenroda, südwestlich von Hohenleuben u. s. w.

Noch weit auffälliger ist die verschiedenartige Entwickelung des Mitteldevons, welches freilich auch durch die grosse Mannigfaltigkeit seiner Gesteine excellirt. Da es vom Oberdevon stets concordant überlagert wird, ist an allen den Oertlichkeiten, wo das Mitteldevon unter dem Oberdevon ausstreicht, an eine Abspülung des Mitteldevons zwischen der Mittel- und Oberdevonzeit nicht zu denken, sondern höchstens an eine solche während der

Mitteldevonzeit (— wovon später —). Die ganze Schichtenfolge präsentirt sich bei Kirschkau, bei Weissendorf nördlich bei Zeulenroda, bei Oelsnitz in bedeutendster Mächtigkeit, bei Hohenleuben, Gera u. s. w. dagegen viel weniger. Mitten zwischen Saalfeld und Gräfenthal ist es ziemlich mächtig, wird von hier nach Saalfeld zu (Laasen u. s. w.) immer weniger mächtig, misst bei Weischwitz nur noch einige Meter und hört ganz auf, so dass es auf der ganzen Strecke zwischen hier und Saalfeld fehlt, und das Oberdevon dem Unterdevon unmittelbar aufliegt; da hier das oberste Unterdevon und unterste Oberdevon, beide deutlich ausgesprochen, an einander abschneiden, und die vielorts verbogene Grenze zwischen ihnen hinreichend offen zu Tage liegt, ist an eine grosse Verwerfung nicht zu denken, welche das obere Devon neben das untere gezogen haben könnte.

Beim Oberdevon begegnen wir ganz denselben Verhältnissen. Auf ganz kurze horizontale Entfernungen hin finden sich gewaltige Aenderungen in der Entwickelung und Mächtigkeit. Im äussersten Nordosten, wo die Kalke, Kalkknoten und Grauwacken ganz fehlen, besteht das Oberdevon in einer wenig mächtigen Schieferetage (Ronneburg); schon mächtiger wird es, wo die Kalkknoten sich häufiger einstellen (Weida, Gera u. s. w.), und am mächtigsten, wo Goniatiten- und Clymenienkalke gut entwickelt und ausserdem noch mit Diabasbreccien vergesellschaftet sind (Schleiz, Ebersdorf u. s. w.). Auf wie kurze Strecken hin die Entwickelung sich ändert, dafür bietet die Gegend zwischen Zeulenroda und Schleiz ein sehr gutes Beispiel: dort sind am Kapfenberg bei Pahren die drei Knotenkalke der Abtheilung gut ausgebildet und versteinerungsreich; es sind zwei Breccienlager nebst einem Kalkdiabaslager eingeschoben, und Alles ist durch Hohlwege, Steinbrüche und Bergbau auf das Beste aufgeschlossen; $2^1/_4{}^{km}$ von dort, am Mühlberg, ist das durch Steinbrucharbeiten ebenfalls gut aufgeschlossene Oberdevon auf eine Schieferfolge mit wenig Kalkknoten reducirt, ohne Breccien und Diabase, bietet aber die noch gut ausgebildete Cardiolazone mit den charakteristischen Versteinerungen, die obere Goniatitenzone und endlich die Clymenienzone mit noch deutlicher *Cl. laevigata* dar; hier ist die

Mächtigkeit mindestens 12 Mal kleiner als dort! Es steht dieser Fall nicht vereinzelt da, vielmehr kann man auf dem ganzen Ausstreichen zwischen Gera und Schleiz noch öfter Aehnliches beobachten.

Der Kulm unterscheidet sich wieder durch eine gleichmässigere Ausbildung, obgleich auch er, namentlich in seiner unteren Stufe, offenbar noch viel Verschiedenheiten bietet.

2. Zerstörung gewisser Lager.

Wenn im folgenden Abschnitt von der Zerstörung schon abgesetzter Gesteinslager die Rede ist, so sind damit nicht die Zerstörungen und Wegführungen gemeint, die noch jetzt vor sich gehen, auch nicht diejenigen aus der langen Festlandszeit Mitteldeutschlands, welche der Triaszeit folgte, sondern vielmehr nur diejenigen, welche in der palaeozoischen Zeit bis zum Abschlusse der Carbonperiode stattgefunden haben.

Im untersten Unterdevon enthalten die Conglomerate und Schiefer sicher bestimmbare Bröckchen von untersilurischem Schiefer (Ronneburg, Knobelsdorf bei Saalfeld u. s. w.), von mittelsilurischem Lydit (Grobsdorf bei Ronneburg), und von weichen dunkeln Schiefern, die nicht gut anders als auf die obersilurischen Alaunschiefer bezogen werden können. Es beweist dies eine Zerstörung der in grösster Nähe befindlichen silurischen Schichten vor dem Niederschlag des Unterdevons.

Im Mitteldevon treten Schiefer auf, welche Brocken unterdevonischer Schiefer mit den bekannten unterdevonischen Tentaculiten enthalten (am schönsten im Nonnenwald bei Saalburg); diese Schichten liegen ungefähr in der Mitte der mitteldevonischen Schichtenfolge. Brocken von Nereïtenquarzit sind in den hier und da auftretenden tiefmitteldevonischen Conglomeraten eine gewöhnliche Erscheinung und deuten auf eine Abschwemmung des ostthüringischen Unterdevons in der Mitteldevonzeit. Daneben kommen noch Bruchstückchen vor von mittelsilurischem Lydit und untersilurischem Schiefer und Quarzit aus der Nähe, — aber auch von Gesteinen, die jetzt in der Nähe nicht anstehen; die

schon erwähnten Kalkdiabasfragmente, und im Südosten des Gebietes Granite, Gneisse, Granulite, die auf östlich und südöstlich gelegene Gegenden verweisen. Sogar das Mitteldevon selbst ward in dieser Zeit von der Zerstörung ergriffen: im obern Mitteldevon finden sich in den daselbst häufigen gröberen Conglomeraten und Tuffen aus der nächsten Nähe stammende Stücke von ostthüringischen mittleren und älteren Mitteldevongesteinen: muschlig brechende Braunschiefer, feine Conglomerate mit *Orthis nana* und Kalkgrauwackensandsteine, welche sämmtlich unverkennbar sind (Weida, zwischen Schleiz und Zeulenroda, Saalburg u. s. w.).

Unterhalb des Clymenienkalkes und im Hangenden des Oberdevons, aber auch sonst vereinzelt innerhalb des letzteren liegen hier und da wunderbarer Weise immer vereinzelte dünne Lagen bis dicke Bänke eines Conglomerates, welches der Hauptsache nach aus Kieselschieferstückchen zusammengesetzt ist und auf weitgreifende Zerstörung des ostthüringischen Mittelsilurs während der Oberdevonzeit hinweist.

3. Uebergreifende Lagerung.

Während die Abtheilungen des Silurs und Cambriums stets concordant übereinander lagern und scheinbare Abweichungen von dieser Regel sich stets rasch durch Verwerfung erklären, stellt sich die Sache beim Unterdevon anders. Wie ich schon früher nachgewiesen habe[1], lagert das Unterdevon meist auf dem Mittelsilur (mit 62 pCt. der ausstreichenden Grenze), sodann noch am gewöhnlichsten auf dem Untersilur (mit 22 pCt.) und nur selten auf dem Obersilur (mit 16 pCt.), und hier häufiger auf dem Knotenkalk (mit 9 pCt.) als auf dem Alaunschiefer im Hangenden desselben (mit 7 pCt.), der doch in Ostthüringen das jüngste Silur repräsentirt. Allerdings ziehen bisweilen Verwerfungsspalten das Unterdevon neben das ältere obere, das mittlere und untere Silur hinab; allein das ist nur auf geringe Strecken der Fall und keineswegs auf den vollen erwähnten 93 pCt. des Ausstreichens.

[1]) In »Die Seebedeckungen Ostthüringens«, 1881.

Die untere Grenzlinie des Unterdevons gegen das mittlere und untere Silur verläuft fast immer in so vielen Curven und Windungen, dass an eine Verwerfung nicht gedacht werden kann, sondern nur an übergreifende Lagerung.

Besonders beachtenswerth ist in dieser Beziehung das halbinsel- und inselartige Auftreten, welches dem Unterdevon im Nordosten vielfach eigen ist. Hier sind, um einen Fall ausführlicher zu besprechen, östlich von Ronneburg die palaeozoischen Schichten zu einer Mulde zusammengeschoben, innerhalb deren als jüngstes Gebirgsglied auf einer Linie von 8^{km} Länge das Unterdevon so weit abgeschwemmt ist, dass es sieben, unter sich und mit banachbarten gleichaltrigen Schichten nicht in Verbindung stehende Inseln bildet. Von diesen sind fünf im Ausstreichen rings vom Mittelsilur umschlossen, und zwei vom Mittelsilur und nur an einer Seite vom Obersilur.

Eben so wichtig sind Profilaufschlüsse, welche die discordante Ueberlagerung der älteren Schichten durch das Unterdevon dokumentiren. Hierher gehört z. B. die an der Basis des Unterdevons liegende Decke zusammenhängenden Diabases, welche durch Thaleinschnitte soweit abgetragen ist, dass sie unter sich der Reihe nach obersilurischen Alaunschiefer und Knotenkalk und Mittelsilur hervortreten lässt (Weckersdorf bei Zeulenroda), ferner die Nordseite des Triebichsthales bei Saalburg, wo am steilen Hang das Unterdevon ohne verwerfende Kluft leidlich horizontal der Reihe nach auf Untersilur, Mittelsilur, Untersilur, Mittelsilur, Obersilur liegt. In demselben Maasse, in dem die Kartirung Ostthüringens fortschreitet, mehren sich auch die Beweisstellen für eine vielfach übergreifende Ablagerung des Unterdevons.

Das Mitteldevon liegt dem Unterdevon stets concordant auf, so dass mir keine Stelle bekannt ist, wo es einer älteren Formation regulär aufgelagert wäre. Innerhalb desselben aber sind die Lagerungsverhätnisse oft sehr unregelmässig, und man sieht sehr häufig Profile, wo schon abgelagerte mitteldevonische Schichten wieder weggespült und die Breschen und Lücken von jüngeren Mitteldevonschichten überdeckt sind, — Erscheinungen, wie sie der Buntsandstein in Ostthüringen oft genug bietet.

Das Oberdevon, zusammen mit dem Kulm, zeigt wiederum an gar nicht wenig Punkten übergreifende Lagerung, wie schon aus dem hervorgeht, was ich oben (S. 31) über die Entwickelung des Mitteldevons mitgetheilt habe. Es liegt auf dem Unterdevon (der ganze Strich bei Saalfeld, auch im Südosten) oder auf älteren Schichten, z. B. auf dem Untersilur (Reichenbach, Reuth). Dabei greift der Kulm über mit nur geringfügig entwickeltem Oberdevon (nördlich Reichenbach) oder nur mit der zum obersten Devon gehörigen hangenden Breccie (Brunn, zwischen Greiz und Reichenbach, Punkte bei Plauen, nördlich Elsterberg) oder endlich sogar ohne das Oberdevon (zwischen Greiz und Pausa, bei Lobenstein).

4. Schlussfolgerungen.

Aus all dem bisher Mitgetheilten geht mit Sicherheit hervor, dass die ostthüringischen palaeozoischen Schichten sich in einem flachen Meerestheil abgesetzt haben. Es sprechen, um die Beweise kurz zusammenzufassen, dafür die grosse Mannigfaltigkeit der Sedimente, der rasche Wechsel derselben, die überall häufigen Quarzite und Conglomerate, die ausserordentlich ungleichmässige Entwickelung der Kalkniederschläge und die Zerstörung und Wegführung eben erst zum Niederschlag gelangter grösserer und kleinerer Schichtencomplexe. Dazu kommt noch die — später zu besprechende — grosse Häufigkeit sehr verschiedenartiger Eruptivmassen, da bis jetzt noch kein Beispiel bekannt ist von Eruptionen auf dem Grunde der eigentlichen Tiefsee, wohl aber eine Menge von Beispielen solcher in flacherer See und entlang der Küstenstrecken. Endlich erwähne ich noch die Wellenfurchen, welche auf den unteren Schichtflächen des oberen Quarzits im unteren Silur (Pausa, nördlich bei Hirschberg, Weida, Hohenleuben u. s. w.), auf denen der Nereïtenquarzite im Unterdevon (Lobenstein, Ronneburg u. s. w.) und auf den Grauwacken des Kulms (Neustadt, Schleiz) vorkommen, sowie die Regentropfenspuren, welche die Nereïtenquarzite vielorts ebenso schön und regelmässig aufgetragen zeigen wie die in dieser Beziehung berühmtesten Buntsandsteinplatten.

Gegen Ende der Silurperiode hob sich, indem zugleich eine Periode mächtig entfalteter vulkanisch-plutonischer Thätigkeit mit anfänglich gehäuften Ausbrüchen von Titaneisendiabas eintrat, das ganze jetzt ostthüringische Gebiet des ehemaligen Meeresbodens so hoch, dass an vielen Stellen die Zerstörung und Wegführung schon fertiger silurischer, namentlich obersilurischer, aber auch mittelsilurischer Sedimente ihr wechselvolles Spiel beginnen und durchführen konnten. Mit Beginn der Devonzeit senkte sich das Ganze wieder, so dass es im Verein mit den im Süden, Südosten und Südwesten anstossenden Nachbargebieten einen gegen früher beträchtlich tieferen, wenngleich gegenüber der eigentlichen Tiefsee doch immer noch flachen Theil des grossen Devonmeeres [1]) bildete, welches hier wohl durch Untiefen und Inseln — nicht durch Festland — unterbrochen war. In der Mitteldevonzeit fand wieder eine Hebung statt, soweit, dass Wogengang und Strömung eben abgesetzte Schichten wieder zu zerstören vermochten, und dass stellenweise ein beträchtlicher Niederschlag fester Theile überhaupt nicht stattfinden konnte. Eine neue Periode der Senkung dauerte vom Beginn der Oberdevonzeit bis in die Zeit des älteren Kulm hinein; die Senkung fand vielfach wohl verhältnissmässig rasch und ruckweise statt, und es erhöhte sich dabei die schon in der ältern und mittlern Devonperiode sehr grosse und anhaltend wirksame Thätigkeit der Eruptivgewalten, bis am Ende der Devonzeit diese lange Periode erhöhter Thätigkeit sich abschloss mit gehäuften Ausbrüchen von Kalkmandeldiabasen und der Produktion zum Theil sehr mächtige Breccien- und Tufflager. Am Ende der Kulmzeit hob sich der Boden des jetzigen Ostthüringens wieder hoch empor, in Bewegung gesetzt durch die gleichzeitige und in verhältnissmässig kurzem Zeitraum fertiggestellte Emporpressung des Erzgebirges und Frankenwaldes, welche für Ostthüringen eine neue geologische Zeit einleitete.

---

[1]) Hierbei ist vorausgesetzt, dass die jüngsten Silurabtheilungen Barrande's den älteren Devonbildungen Mittel- und Westdeutschlands entsprechen. Vergl. u. A. Kayser »Fauna der ältesten Devonschichten am Harz«.

III. Schichtenstörungen vor der jüngeren Carbonzeit.

Um die ostthüringischen geotektonischen Verhältnisse zu verstehen, ist es durchaus nothwendig, dass man die Zeit vor der produktiven Carbonperiode trennt von den nachfolgenden Perioden. Die am tiefsten einschneidenden Veränderungen des ursprünglichen Schichtenaufbaues haben nach Abschluss der älteren und während der jüngeren Carbonzeit, einige auch schon früher, wahrscheinlich während der jüngeren Silurzeit, stattgefunden. Wir beginnen mit der wichtigsten und folgenschwersten Störung, mit der

1. Sattelung.

Die Hauptsattelung trat ein am Ende der älteren Carbonzeit und hängt zusammen mit einer gewaltigen Hebung des Landes in dem Winkel zwischen dem jetzigen Frankenwald und Erzgebirge, infolge deren sich das Meer zurückzog und das heutige Ostthüringen und Vogtland als Festland zurückliess.

Das Streichen der einen Sattelung ist mit nur geringen Abweichungen h. 3 gerichtet, also genau nordöstlich. Diese Sattelung ist im Grossen leicht erkennbar beim Anblick unserer geologischen Aufnahmekarten und noch mehr der Uebersichtskarte, sowie auch beim Anblick der Landschaft selbst; die vorstechenden Bergrücken halten jene Richtung ein, und die vorragenden Bergkuppen ordnen sich in parallele, nordöstlich gerichtete Reihen. Im Gebiet der reinen Schiefer ohne scharf abgesetzte eingelagerte Quarzitlagen ist die Sattelung im Gefüge der Gesteinslager nicht immer leicht kenntlich, namentlich auch deshalb nicht, weil die Schieferung vielfach die Schichtung maskirt. Indess giebt es doch, wie es bei dem durch die Haupt- und Nebenthäler der Saale und

Elster tief ausgefurchten Terrain nicht anders zu erwarten ist, eine sehr grosse Anzahl von Punkten, die dem Geologen die Sattelung klar darlegen. Dieselbe ist in der Regel verhältnissmässig scharf und eng, so dass die einzelnen Achsen einander nahe gerückt sind und die Flügel sehr steil ansteigen. Die letzteren sind da, wo sie ziemlich saiger stehen, wieder in kleineren Falten in der Richtung des Hauptstreichens wellig hin- und hergebogen. Diese secundären, aber gleichzeitig mit den Hauptsätteln entstandenen Falten zeigen im Querschnitt in der Regel sehr scharfe Biegungen, so dass sich hyperbolische Durchschnittslinien bilden und oft genug eine mehr oder weniger senkrecht nach unten verlaufende Zickzacklinie entsteht. Bei der Bildung derartiger secundärer Falten hat der vertikale Druck der eigenen Schwere als Hauptfaktor gewirkt (Lehesten, Wurzbach, Neustadt, Auma, Berga, Elsterberg u. s. w.). Da die Achsen der Sättel dem Kamme des Erzgebirges parallel laufen, ist es gerechtfertigt, diese Schichtenstauung mit der Entstehung des Erzgebirges in Zusammenhang zu bringen und sie die erzgebirgische Sattelung zu nennen. Sie herrscht weit und breit vor, selbstverständlich im Osten, in der Nähe jenes Gebirges, noch mehr als im Westen, ist aber auch hier noch recht deutlich (Saalfeld, Wurzbach, Lehesten) und erstreckt sich sogar noch weiter westlich[1]) und südlich[2]) in die Nachbargebiete hinein. — Ein so gewaltiger, weithin wirkender seitlicher Druck setzt uns in Erstaunen, auch wenn uns unsere anderweitigen Studien die grösste Hochachtung vor der Allgewalt der Zusammenziehung erkaltender Körper beigebracht haben. Ich habe auf einer Linie, die von Neustadt a. O. aus ungefähr nach Südost verläuft, gelegentlich der geologischen Aufnahme Beobachtungen angestellt und Berechnungen versucht, welche bei der Häufigkeit der verwerfenden Spalten freilich kein sicheres Resultat geben konnten, aber doch im Stande waren, eine annähernd richtige Anschauung zu liefern. Danach beträgt die durch die erz-

[1]) Vergl. unsere beigegebene Uebersichtskarte und die Abhandlung von Loretz, betreffend »die cambrisch-phyllitische Schieferreihe des thüringischen Schiefergebirges«, im Jahrbuch d. preuss. geol. Landesanst. 1881.

[2]) Vergl. die einschlägigen Karten und Beobachtungen Gümbel's.

gebirgische Sattelung herbeigeführte Verkürzung der horizontalen Dimension der uns zugänglichen äusseren Erdkruste auf jener Linie und sicher in gleicher Weise auch auf dem ganzen östlichen und mittleren ostthüringischen Gebiet mindestens das Zweiundeinhalbfache; die Entfernung also desjenigen Punktes, den jetzt Neustadt a. O. auf der Erdoberfläche inne hat, von einem weit südöstlich am jetzigen Fuss des Erzgebirges belegenen Punkt beträgt jetzt $9^1/_2$ Meilen und betrug einst vor der Sattelung $23^3/_4$ Meilen; und dem ist sicher ein »wenigstens« beizufügen. — Wenn ich oben gesagt habe, dass sich die erzgebirgische Sattelung nicht allenthalben so ganz unvermittelt klar dem Auge darlegt, so hat dies seine Ursache auch mit in einer zweiten Sattelung, welche zwar schwächer wie jene wirkte und nur im Westen im äusserlichen Auftreten imponirt, bei alledem aber allenthalben — bis zum äussersten Nordosten — noch Spuren ihres Waltens hinterlassen hat: es ist das die überall h. 9 bis h. $9^2/_3$, also nordwestlich streichende Sattelung vom Frankenwald. Ihr verdankt z. B. die schöne, imposante Bergreihe der Gartenkuppen bei Saalfeld ihr Dasein, an deren nordöstlichem Fusse wiederum die erzgebirgische Sattelung in ihre Rechte eintritt. Da sich beide Sattelungen fast rechtwinkelig kreuzen, ist an einzelnen Oertlichkeiten zwar das Verständniss des Schichtengefüges oft ausnehmend erschwert, verschiedentlich ist aber das Zusammenwirken beider Störungen auch leichter zu erkennen, wie z. B. an den Muckenbergen bei Lobenstein, wo über einen Frankenwaldsattel drei erzgebirgische Mulden hinweglaufen, in der Gegend südöstlich von Ronneburg, nördlich von Probstzella u. s. w. — In der Regel sind die Sättel der Frankenwaldrichtung schwächer, d. h. von weit kleineren Radien, wie die der ersten Richtung und oft nur angedeutet durch eine Art Faltenwurf, den die Flügel dieser letzteren Sattelung senkrecht zum Streichen zeigen. Fast möchte man hieraus schliessen, dass die beiden Störungen sehr verschiedenen Alters seien. Dem ist aber nicht so; wenn auch, wie wir später sehen werden, die Frankenwaldsattelung etwas jünger ist wie die erzgebirgische, so liegen sie doch keineswegs weit auseinander und überdauern beide sicher den produktiven carbonischen Zeitabschnitt nicht.

Daneben zeigen sich noch deutliche Wirkungen einer älteren Faltenbildung mit einem h. 1 bis $1^1/_2$, also nordnordöstlich verlaufenden Streichen. Diese ältere, später wohl meist durch jene Störungen aus der carbonischen Zeit verwischte Sattelung ist noch schön zu beobachten südlich Saalburg u. s. w. und namentlich nördlich bei Greiz, wo der mächtig entwickelte, emporgewölbte, obercambrische Quarzit im Stande war, den späteren Zusammenschiebungen vermöge seines wenig biegsamen Materials erfolgreich Widerstand zu leisten; die Rücken des Sauberges und der Gomla'er Berge bei Greiz bestehen aus derartigen Sätteln. Welche Gebirgsachse die zu ihrer Entstehung nöthige, seitlich wirkende Kraft geliefert hat, das ist jetzt nicht abzusehen. Vielleicht ging die Bewegung gar nicht von einer ausserhalb liegenden Achse aus, sondern hatte vielmehr ihre Ursache in einer mehr eng localen Zusammenziehung.

Eine ebenso alte oder nur um weniges jüngere Sattelbildung mit dem Streichen h. 7 bis $7^1/_2$, also Ostsüdost, kreuzt in der Gegend von Greiz-Reichenbach die eben geschilderten Riesenfalten fast rechtwinklig, wie sich später die carbonischen Sattelungen rechtwinklig schneiden.

Diese älteren Sattelbildungen aber müssen nothwendig schon vor der Devonzeit fertig ausgebildet worden sein, denn das gesammte ostthüringische Devon nebst den jüngeren Systemen lässt keine Spur der geschilderten beiden, auf Cambrium und Untersilur beschränkten Sattelungen gewahren.

Eine fünfte, aber ebenfalls schwächer entwickelte Sattelbildung streicht ungefähr h. 6, also westöstlich, und findet sich nur im äussersten Süden und Südosten des Gebietes. Sie ist vielleicht mit der Entstehung des Fichtelgebirges in Zusammenhang zu bringen; doch kann das nur eine Vermuthung sein. Sie umfasst ein noch kleineres Terrain wie die vorige.

2. Die Schieferung.

In einem bestimmten ursächlichen Zusammenhange mit der Sattelung steht die Schieferung sicher, d. h. dieselbe drängende

Kraft, welche die Sättel zusammenschob, hat nach Vollendung der Faltung die Schieferung veranlasst. Auf die Eigenthümlichkeiten der geschieferten Gesteine und auf die Art der Kraftwirkung bei der Schieferung brauche ich nicht näher einzugehen, da LORETZ über die entsprechenden Verhältnisse auf dem Nachbargebiete treffliche Arbeiten geliefert hat. [1]) Nur eine kleine Abweichung meiner Anschauungen gestatte ich mir hier zu erwähnen, welche darin besteht, dass nach meiner Ueberzeugung die Querschieferung nicht direkt durch den von der drängenden Gebirgsachse ausgehenden Druck erzeugt wird, sondern vielmehr durch den Gegendruck: sobald die Aktion der Sattelbildung beendet war und das sie bedingende horizontale Drängen anfing aufzuhören, musste infolge der hohen elastischen Spannung, welche bei der Faltung in der Gesammtheit der Gesteinslager hervorgerufen war, der Gegendruck zur Wirksamkeit gelangen. Diese Wirksamkeit musste sich in einer Richtung äussern, welche sich zusammensetzt einmal aus der horizontalen, ursprünglichen und dann aus einer zweiten, welche aus dem in senkrechter Richtung von unten nach oben immer schwächer werdenden Druck der eigenen Schwere und der dadurch bedingten nach oben immer grösser werdenden Verschiebbarkeit der Theilchen resultirte. Daraus ergab sich also eine Verschiebung, resp. zunächst die Tendenz zu einer Verschiebung in der Richtung gegen die Gebirgsachse der betreffenden Sattelung mit mehr oder weniger stark ausgeprägter Modificirung schräg aufwärts, und diese manifestirt sich in der Querschieferung.

Die erste, d. h. die am meisten hervortretende Schieferungsebene fällt in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle nach Nordwest bis Nordnordwest, in einer Minderzahl nach Südost bis Südsüdost ein, hat also das erzgebirgische Streichen und ist als Nachwirkung der entsprechenden Sattelung zu betrachten. Wie die vom Erzgebirge ausgehende Sattelung in Ostthüringen die dominirende ist, so dominirt auch die entsprechende Schieferung

[1]) »Ueber Transversalschieferung und verwandte Erscheinungen im thüringischen Schiefergebirge« (Jahrb. d. preuss. geolog. Landesanst. 1881) und »Ueber Schieferung« (Jahresber. d. Senckenb. nat. Ges. 1880), worin auch die früheren Arbeiten über diesen Gegenstand umfassend berücksichtigt sind.

daselbst. Der Winkel, unter welchem die Schieferung einfällt, variirt ausserordentlich, und zwar oft auf ganz kurze vertikale Entfernungen hin: bald ausserordentlich steil, bald auch wieder sehr flach, nähert er sich doch im Allgemeinen gern dem halben rechten. In den meisten eigentlichen Dachschieferregionen gilt es als Erfahrungsthatsache, dass das Gestein um so bessere Dachschiefer giebt, je spitzer der Winkel ist, unter welchem die Schieferung die Schichtung schneidet; auch scheint ein kleinerer Neigungswinkel gegen die Horizontale günstig zu sein. Ausserordentlich selten fallen die Ebenen der Schieferung und Schichtung zusammen. Im unteren Kulm erkennt man da, wo die sandig-grauwackenartigen Lagen sehr zurücktreten, und man auf den ersten Blick geneigt ist, an eine gleiche Richtung von Schieferung und Schichtung zu glauben, den spitzen Winkel, unter dem beide sich doch noch schneiden, an solchen Pflanzenabdrücken, welche sich flach auf den Boden breiten mussten: sie sind nur auf der einen Hälfte gut blossgelegt und verlaufen auf der anderen ganz allmählich und flach unter die Schieferungsfläche. — Die Schieferung hat, wie sich das von selbst versteht, auch in Ostthüringen vor allem die eigentliche Schiefermasse betroffen, weil diese weicher und nachgiebiger war wie die übrigen Gesteine. Es konnten sich in ihr die einzelnen Mineralpartikelchen leichter in parallele Lagen ordnen, sie konnten aber auch zugleich der durch die ganze Masse hindurch constant, horizontal mit Abweichung schräg nach oben, immer kräftiger wirkenden Tendenz zur Verschiebung der Theilchen wirkungsvoller nachgeben, mochte nun die Verschiebung nur als Spannung aller Theilchen sich äussern, ohne wirklich einzutreten, oder mochte sie ein wirkliches Gleiten der Schieferlamellen über ihre Unterlage hinweg bewerkstelligen. [1]) Dünne Einlagerungen quarzitischer Schiefermasse werden von der Schieferung mit durchschnitten,

[1]) Von dieser Verschiebung bei Gelegenheit der Schieferung legen allenthalben eine Menge von Befunden Zeugniss ab; die schönsten aber trifft man im oberen Cambrium, sowie im unteren Kulm. Hier sind die verkiesten organischen Reste und die Schwefelkiesknoten am Rande in der Einfallrichtung der Schieferung mit kleinen spitz auslaufend kegelförmigen Wülstchen aus Schiefermasse verziert, die man am besten mit den Schneewehen vergleichen kann, welche sich beim Schneetreiben hinter hervorragenden Körpern anhäufen. Hier findet man auch

allerdings meist nicht, ohne dass diese Einlagen auf der Schieferfläche parallele Reihen kleiner Unebenheiten oder wenigstens eine durch grössere Rauhigkeit markirte Bänderung veranlassen. Stärkere Bänke von Knotenkalk und hartem, compaktem Quarzit oder fester Grauwacke haben der Schieferung in der Regel erfolgreichen Widerstand geleistet. Indess kommen doch auch die Fälle häufig genug vor, wo in den Quarziten eine Schieferung nicht bloss angedeutet ist, und wo die Knotenkalke eine plumpe, der transversalen Schieferung entsprechende Parallelabsonderung in rauhflächige Scheiben zeigen, namentlich wenn der Knotenkalk durch reichlicher eingelagerte Schiefermasse sich dem Kalkknotenschiefer einigermaassen nähert. Man sieht dann deutlich, wie die Kalkknoten, aus denen ja ursprünglich auch die Knotenkalke zusammengesetzt sind, als in sich fester verbundene Körper Widerstand leisteten, sodass ihnen die Schieferung scheinbar ausweicht und nur die Schieferflasern zwischen ihnen trifft. So kommt es oft genug vor, dass die ursprünglich vollkommen schichtflächige Einlagerung der Kalkknoten in den Knotenkalken und Kalkknotenschiefern, an der man sonst so gut das Streichen und Fallen der Gebirgsabtheilung abnehmen kann, durch die verschiebende Bewegung der Gebirgsschieferung ganz und gar gestört ist, und die Kalkknoten eine Art Verschiebung und Umlagerung in die Ebene der Schieferung erlitten haben.

Neben der von der Achse des Erzgebirges ausgehenden Hauptschieferung giebt es noch zweite und dritte Schieferungen, welche im Verein mit der ersten die Schiefermasse in Griffel oder in parallelepipedische Stücke zerschneiden. Ueber das Streichen und Fallen dieser mehr untergeordneten Schieferungen lassen sich nur sehr schwer Regeln aufstellen: Im Westen des Gebietes, wo, wie schon bemerkt, die nordöstlich streichende Schieferung ebenfalls vorwaltet, stellt sich bisweilen, aber nicht häufig, und selten so

zerschobene Versteinerungen, z. B. Stiele von Crinoideen, welche die Schieferung in ihrer Fallrichtung in mehrere Stücke getrennt und so zerschoben hat, dass die einzelnen Stücke, obgleich zollweit von einander getrennt, doch ein jedes noch dieselbe, die ursprüngliche, Richtung beibehalten haben. Auch die Art und Weise, wie sich die Phyllodocitesachsen schräg durchgedrückt haben, ist gut beweisend.

entwickelt, dass sie die Hauptschieferung lokal einmal überwiegt, eine nordwestlich streichende, also der Frankenwaldachse parallele Schieferung ein. Dagegen sind andere Schieferungen häufig, welche, obschon bei weitem nicht so scharf ausgeprägt wie die Hauptschieferung, von dieser in der Richtung nur um einen kleinen Winkel abweichen (5 bis 25°), ja manchmal fast dasselbe Streichen zu haben scheinen. In letzterwähntem Falle liegen die durch sie erzeugten prismatisch oder grifflig gestalteten Gesteinsfragmente auf ursprünglicher Lagerstätte fast horizontal, und unterscheiden sich die Schieferungen, abgesehen von der Schärfe der Ausprägung nur durch den Einfallswinkel. Solche Fälle sind aber nicht häufig; vielmehr liegen die Schieferprismen im anstehenden Gebirge in der Regel so, dass ihre Längsachse gegen die Horizontalebene mehr oder weniger geneigt ist. — Am verworrensten liegen die Schieferungsebenen zweiten und dritten Ranges innerhalb des cambrischen und silurischen Gebietes, und gerade hier sind sie vielorts, aber immer über sehr beschränkten Raum hinweg, recht scharf ausgesprochen. Hier kann man häufig so gut parallelepipedisch begrenzte Spaltstücke herausschlagen, dass man an die rhomboedrische Spaltbarkeit des Kalkspaths erinnert wird. Bestimmte Regeln über das Streichen der zweiten und dritten Schieferungsebene lassen sich vorläufig noch nicht aufstellen, und bleibt es der Zukunft vorbehalten, auf Grund noch weit reichlicheren Untersuchungsmaterials dergleichen zu finden. Das Eine glaube ich aber schon jetzt aussprechen zu dürfen, dass nämlich diese untergeordneteren Schieferungen im Cambrium in Beziehung stehen zu den oben angeführten h. 1 und h. 7 streichenden älteren Sattelungen.

Erschwert wird die Untersuchung durch die so vielfach eintretende nachträgliche, wenn auch immer noch sehr frühzeitig erfolgte Störung der Schieferung.

3. Die Fältelung.

Ist die Schieferung, wie wir gesehen haben, entschieden erst nach vollendeter Sattelung in volle Wirksamkeit getreten, so tritt uns in der Fältelung ein Process entgegen, der gleichzeitig mit

der Schieferung verlief und auf ein und dieselbe, nur durch die Umstände mehr oder minder modificirte Kraft zurückzuführen ist wie jene. Während bei der Schieferung der Gegendruck innerhalb des Gesteins in der Richtung von der Schieferungsebene aus lothrecht aufwärts (d. h. nach der Erdoberfläche zu) stetig geringer wurde, so dass der seitliche Druck im Stande war, in der Einfallrichtung der Schieferung eine Verschiebung der Theilchen zu bewerkstelligen, welche eben die Schieferung hervorrief, ist bei der Fältelung der Gegendruck in vertikaler Richtung aufwärts derselbe geblieben, so dass eine schiefernde Verschiebung der Gesteinstheilchen nicht eintreten konnte. Gleichwohl aber gab das Gestein den einander entgegenwirkenden Kräften des Druckes und Gegendruckes nach, indem es durch Abgabe von mechanisch aufgenommenem Wasser und engeres Zusammenrücken der Theilchen, vielleicht auch unter Beihilfe chemisch lösender Agentien, sein Volumen verminderte. Dabei musste es sich in Fältchen legen, welche das Streichen der aequivalenten Schieferung haben und sich am schönsten und deutlichsten an den zarteren quarzitischen Einlagerungen offenbaren, sonst aber auch an reinem Schiefer auf günstigen Brüchen dem unbewaffneten Auge deutlich sind und an queren Dünnschliffen mikroskopisch sich immer leichter erkennen lassen. Der Durchmesser der Fältchen schwankt meist zwischen 4 und 20^{mm} und ist selten geringer (bei sehr feiner Schiefermasse) oder stärker (bei dickeren quarzitischen Einlagen); meist bewegt er sich in dem obercambrischen Hauptschiefer mit dünnen Quarzitlagen zwischen 4 und 10^{mm}, und in den an solchen Lagen freien untersilurischen und cambrischen Schiefern zwischen 3 und 5^{mm}. Die einfachste und häufigste Form der querdurchschnittenen Gesteinsblätter ist die geschlängelte ∽∽∽. Daneben kommt aber noch eine zweite vor, die namentlich häufig die Querflächen der obercambrischen Schiefer schmückt; die dünnen Quarzitlagen sind in kleine Rinnen, also im Querbruch in mit der concaven Seite sämmtlich nach einer Richtung geöffnete Halbmöndchen getheilt ⌒⌒⌒⌒. In diesen beiden Formen erscheint die Fältelung rein, unbeeinflusst durch die gleichzeitige Schieferung. Doch soll damit nicht gesagt sein, dass ein derartiges Gesteins-

stück nicht geschiefert sei; im Gegentheil, es treten dann oft noch neben der ersten eine zweite und in seltenen Fällen auch eine dritte Schieferung auf. Die geschlängelten Linien oder die Halbmöndchen verlaufen aber auch in solchem Fall ohne Unterbrechung. Gesellt sich aber nun noch die Verschiebung zur Fältelung, dann treten entweder nur einzelne Möndchen aus der Reihe — eine schwierig zu erklärende Erscheinung —, oder die Trennung findet staffelförmig statt. Seltener trennen sich dabei die Quarzitblätter scharfeckig, vielmehr zeigen sie deutlich, dass die Quarzitmasse zur Zeit des Processes noch etwas Gefügigkeit besass. So entstehen Querschnitte mit an liegende Paragraphenzeichen erinnernden Zeichnungen. Die Vergesellschaftung der Fältelung mit der Verschiebung in der Richtung des Fallens der Schieferungsebene ist der gewöhnliche Fall, die reine Fältelung ohne Verschiebung der weniger häufige.

Verwandt mit der Fältelung und Schieferung ist die Zerlegung der quarzitischen Bänke in zweischneidige, messerklingenförmige Griffel (Hirschberg, Berga u. s. w.) im untern Quarzit des Untersilurs, auch hier und da im obern Cambrium.

Kreuzen sich zwei Fältelungen, dann lösen sich die Quarzitblätter in Quarzitlinsen auf. Bei gleichzeitiger starker Verschiebung giebt dann das Gestein auf seinem Querbruch oft recht verworrene Bilder, bei schwächerer Verschiebung erscheinen aber dann die Schichtflächen wie mit parallelen Stricken und Bindfäden bedeckt, oder auch nur regelmässig höckerig.

4. Die Runzelung.

Neben der Fältelung geht noch eine andere Gesteinsänderung nebenher, die aber auch da auftritt, wo die Fältelung fehlt, und die überhaupt viel allgemeiner ist. Von der Fältelung unterscheidet sie sich eigentlich nur quantitativ, d. h. sie ist eine Fältelung im kleinsten Maassstabe und nur deshalb mit einem besonderen Namen — ich möchte den Namen »Runzelung« vorschlagen — zu belegen, weil sie viel allgemeiner auftritt, weit gleichmässiger durch das Gestein hindurch verläuft, ganz vollständig an die Ebene der

Schieferung, selten der Schichtung gefesselt ist und den Glanz der Schieferflächen ganz besonders modificirt. Bei einfachster Entwickelung giebt sie der Schieferfläche ein äusserst zart parallelriefiges Ansehen und einen geringeren oder stärkeren Atlasglanz. Die sehr kleinen, parallelen Fältchen haben Durchmesser von 0,1^{mm} und darunter, bis 0,75^{mm}. Während die eigentliche Fältelung mit der Schieferung entschieden gleichzeitig vor sich ging oder derselben sogar unmittelbar vorausgegangen zu sein scheint, so dass sie durch die Schieferung in ihrer Entwickelung gestört wurde, macht die Runzelung durchaus den Eindruck, als ob sie sich erst nach Vollendung der betreffenden Schieferung, zu der sie gehört, vollzogen habe. Dass sie mit der Schieferung irgend wie in Causalnexus steht, ist unzweifelhaft. — Es dürfte also der gewaltige, carbonzeitliche Process, den die lokalen seitlichen Pressungen in der Erdkruste innerhalb unseres Gebietes bewerkstelligt haben, in drei Akten verlaufen sein: Sattelung, Schieferung und Fältelung, Runzelung, und zwar so, dass die während der Carbonzeit sich abspielenden Akte nicht absolut getrennt sind, sondern in einander verlaufen, und dass sie von Anfang an begleitet und auf ferne Zeit hinaus gefolgt sind von der Spaltenbildung.

Die durch Runzelung contourirten Flächen können auf den ersten Blick den Eindruck machen, als habe in der Richtung der Runzelung auf der Fläche eine schleifende Bewegung der anliegenden Gesteinspartie stattgefunden, ähnlich wie bei den Rutschflächen und Harnischen. Nähere Untersuchung lehrt aber sofort die Unhaltbarkeit einer solchen Vermuthung, die allerdings auch mit durch anderweitige Gleiterscheinungen, wie z. B. die oben bei Besprechung der Schieferung erwähnten, hervorgerufen sein kann. Stellt man nämlich einen Schliff quer zur Runzelung her, so sieht man, dass letztere nicht bloss eine Oberflächenerscheinung ist, sondern vielmehr als zarteste Infaltenlegung durch das Gestein hindurch fortsetzt.

Was nun die Richtung betrifft, in welcher die Runzelung verläuft, so scheint der einfachste Fall der zu sein, dass nur eine Runzelung vorhanden ist, und diese dieselbe Richtung hat, wie

die Streichlinie der zugehörigen Schieferungsebene. Dieser einfachste Fall kommt zwar öfter vor, ist aber durchaus nicht der gewöhnliche: zuerst weicht die Richtung der Runzeln[1]) von der Streichlinie der Schieferung etwas ab, so dass beide Linien einen Winkel bilden, der allerdings nicht gross ist und nur bis höchstens zu 30 Grad zu wachsen pflegt. Sodann aber tritt gewöhnlich nicht eine einzelne Runzelung für sich allein auf, vielmehr kommt meist noch eine zweite, seltener eine dritte, ja eine vierte und fünfte hinzu, in welch' letzterem Falle regelmässig die eine oder die andere Richtung wieder halb zerstört, d. h. theilweise ausgeglättet, theilweise in der Richtung verwirrt worden ist, so dass fleckenweis die feinen Leistchen wirr durch einander laufen. Doch das sind seltnere Vorkommnisse. — Tritt zu der ersten eine zweite Runzelung, dann äussert sie sich schwächer oder stärker, indem sie die Leistchen der ersten Runzelung nur in schräger Richtung unterbricht, gewissermassen linear geordnete Interferenzpunkte herstellt, oder aber, indem sie deutlich neben der ersten besteht und bei der richtigen Haltung des Gesteinsstückes gegen das Licht allein sichtbar ist, während die erste dem Auge verschwindet. Die zweite Runzelung entspricht gewöhnlich auch einer zweiten Schieferung, ist aber wie diese Schieferung selbst gewöhnlich nicht so deutlich ausgeprägt wie die erste. Dass zwei verschiedene Runzelungen auf einer Schieferfläche sichtbar sind, ist gewöhnlich; selten sind drei sichtbar. Eine dritte (und vierte) Runzelung findet man dann auf einer anderen Schieferfläche.

Die verschiedenen Runzelungen nach ihrem Auftreten und ihrer Richtung in ein einfaches System zu bringen, hat noch nicht gelingen wollen; sie sind eben gar zu verschiedenartig. Ist das, wie oben bemerkt, schon bezüglich der zweiten und dritten Schieferung schwer, so ist es bezüglich der Runzelung noch viel schwieriger. Vielleicht aber bringt ein zu erhoffendes besonderes Studium in nicht zu langer Zeit Ordnung hinein.

Innerhalb der Striche, wo die Runzelung die Schiefer allgemein beherrscht, finden kleine Ausnahmen statt: Alle mit

[1]) Bestimmt durch die Horizontalprojection der letzteren.

Schwefelkies stärker imprägnirten linsenförmigen Einlagerungen und Geoden sind nicht gerunzelt. Ebenso hat im Druckschatten Runzelung nicht stattgefunden, d. h. an solchen Stellen, wo einzelne starke Quarzadern oder verschobene Quarzitmassen, einzeln oder zu mehreren vereinigt, eine Schieferpartie vor dem runzelnden Druck bewahrt haben. In der nächsten Umgebung der Quarzadern oder ihrer Fragmente sind durch innerliche Verschiebung zarte Gleitwülstchen entstanden, die man mit der Runzelung nicht verwechseln darf.

5. Verwerfende Spalten.

Bei den sich kreuzenden Sattelbildungen und dabei nothwendigen eminenten Spannungen konnte es nicht anders kommen, als dass der Zusammenhang des Schichtengebäudes bald da, bald dort unterbrochen wurde und sich die Massen mittelst unzähliger bald kleiner, bald tief und weit greifender Klüfte an einander verschoben. Wessen Auge aber an die so regelmässigen, in langen geraden oder höchstens flachgekrümmten Linien verlaufenden Verwerfungsspalten der deutschen mesozoischen Formationen gewöhnt ist, der wird sich innerhalb der älteren geologischen Bildungen Ostthüringens mit einigem Befremden umsehen. Da sind die Verwerfungen ausserordentlich zahlreich, doch zumeist von kurzem Verlauf und nicht zu beträchtlicher Sprunghöhe, was sich dadurch erklärt, dass sich eben die Achsen von zwei, bezüglich sogar vier bedeutenderen Sattelsystemen unter verschiedenen Winkeln schneiden. Eine kleinere Zahl hat freilich auch einen längeren Verlauf, und es lassen sich verschiedene auf eine Erstreckung von einer Viertel- bis zu einer halben Meile an der Oberfläche verfolgen (Saalfeld, Zeulenroda, Probstzella). Entsprechend ist auch oft die Sprunghöhe beträchtlich gross; wird doch z. B. der Kulm neben das untere Silur (am Klein-Wolschendorfer Verwerfer bei Zeulenroda) und das Unterdevon neben das Cambrium (Büffelstollen bei Lobenstein) herabgezogen. — Wie schon erwähnt, ist der Verlauf der Verwerfungsspalten nicht so geradlinig wie in jüngeren Formationen, sondern beschreibt gern Curven oder

aus Curven und Geraden gemischte Linien, sogar stumpfe und abgerundete Ecken; letzteres geschieht allerdings nur, wo mächtige Diabaslager eine Diversion machen, wie denn überhaupt die grosse Verschiedenartigkeit der Gesteine und namentlich die grosse Anzahl eingestreuter Diabaslager die scheinbaren Unregelmässigkeiten der Spaltenlinien verursacht haben.

Trägt man die Richtung der Verwerfungsklüfte bei der Aufnahme mit der üblichen Genauigkeit ein, dann findet man bald, dass ein grosser Theil derselben in der Richtung NO. oder nahe bei NO. streicht, also in derjenigen der Achse des Erzgebirges· Mindestens ebenso häufig sind aber auch Bruchlinien, welche der Frankenwaldachse ungefähr parallel laufen (darunter das mächtige Bruchliniensystem des Haus-Sachsener Ganges bei Saalfeld). Auch die Nordsüdlinie ist häufig einzutragen, und es geht dieselbe wohl als Resultirende aus der vereinigten Wirkung der vom Erzgebirge und Frankenwald ausgehenden pressenden Kräfte hervor. Hierher gehört u. A. die Verwerfung von Zeulenroda-Märjen, die von Klein-Wolschendorf in ihrem nördlichen Theil, u. s. w. Diese ungefähr h. 12 verlaufenden Verwerfungen haben zu einem grossen Theil — vielleicht sogar alle — eine Verschiebung mehr in horizontaler als in vertikaler Richtung bewerkstelligt, was man an den in anderer Stunde streichenden nur ausnahmsweise beobachten kann. Schön zeigt sich das namentlich da, wo die Brüche durch Diabase oder Quarzite hindurchschneiden, denn hier giebt es oft Harnische mit rein horizontal gerichteten Rillen. Sonst ist aber noch zu bemerken, dass in den Bruchlinien alle Punkte des Kompasses vertreten sind, wenn auch die eben genannten drei Hauptrichtungen sichtlich vorherrschen.

6. Stauchungserscheinungen.

Anhangsweise sei hier noch einer Erscheinung gedacht, der man namentlich innerhalb des älteren palaeozoischen Gebirges stellenweise häufig, aber durchaus nicht allgemein begegnet. Wo mehr continuirliche Schieferlagen ohne quarzitische Einlagerungen auftreten, da verlaufen mehr oder weniger horizontal durch die

Schiefermasse hindurch Knickungen, welche in Gestalt selten eines, meist zweier oder mehrerer ungefähr parallel an einander gelegter Bänder von $^1/_2$ bis 2 oder auch etwas mehr Centimeter Breite über die Schieferflächen hinlaufen und in einer scharfkantigen Hin- und Wiederzurück-Biegung der Schieferlamellen bestehen. Im senkrechten Querschnitt sind die Lamellen im Zickzack geknickt mit sehr stumpfen Winkeln und geraden Schenkeln derselben. In der Einfallrichtung gesehen giebt die Schieferfläche plötzlich ihre Lage auf, biegt sich mit scharfer Kante in entgegengesetzte Richtung um und nimmt dann unter abermaliger scharfer Wendung genau wieder die ursprüngliche Lage und Neigung gegen den Horizont ein; dies wiederholt sich in der Regel mehrmals dicht über einander. Es haben sich diese Knickungen bis auf eine Längserstreckung von höchstens 5^m verfolgen lassen, und ihre Entwickelung (im senkrechten Querschnitt betrachtet) reicht rechts und links selten über, meist unter einen Meter weit in die Schiefermasse hinein, indem dann der Knickungswinkel allmählich in den gestreckten übergeht. In den in die Knickungslinien gelegten Ebenen, entlang deren die auf einander folgenden Schieferlamellen gleichsinnig geknickt sind, ist der Zusammenhang der Theilchen so gelockert, dass darin leicht ebener Bruch erfolgt. — Von den Fältelungen, mit denen man sie übrigens, wenn man die Erscheinung selbst vor Augen hat, niemals verwechseln wird, unterscheiden sich die Knickungen der beschriebenen Art durch die Scharfkantigkeit der Biegungen, durch die Ebenheit der Knickflächen und durch den ruhigen, mehr oder weniger horizontalen Verlauf.

Ihre Entstehung verdanken sie sichtlich dem Zusammensinken des Gesteins, welches, wenn auch in geringem Grade, doch stetig von den eindringenden Tagwassern durch Lösung gewisser Bestandtheile beraubt und so in seiner Masse lockerer wird. Im anstehenden Gestein betrachtet, machen sie ganz genau den Eindruck, als ob ein Druck von oben sie erzeugt hätte: das ist eben der Druck der eigenen Schwere. Auch kommen sie nur in den oberen Teufen vor, und ist mir kein Beispiel bekannt, dass man auf Gruben in grösseren Teufen Schieferstücke mit dergleichen

Knickungen gefördert hätte. So ist diese Störung jedenfalls eine neuere und gehört eigentlich nicht in diesen Theil, der nur von den Störungen während der palaeozoischen Zeit handeln soll.

7. Folgen der Schichtenstörungen.

Alle die besprochenen Störungen sind selbstverständlich von der grössten Bedeutung für die landschaftliche Gestaltung Ostthüringens, und es ist von hohem Interesse, die scheinbare Verworrenheit der Kuppen unseres Berglandes, die Richtungen der Thäler, welche sich so oft plötzlich ändern und unter einander so grosse Verschiedenheiten zeigen, mit den sich kreuzenden verschiedenen Sattelungen und Verwerfungen in innigstem Zusammenhang zu finden.

Aber überschaut auch der Geologe eine ostthüringische Landschaft, nachdem er deren geotektonische Grundlage studirt hat, mit dem hohen sittlichen Behagen des vollen Verständnisses für das Bild, so wird seine Freude, wendet er sich zum Ernst der Forschung zurück, doch oft getrübt durch den Gedanken an die organische Welt, deren Reste in diesen Bergen und Hügeln wohlerhalten begraben liegen sollten. Die Fältelungen und Runzelungen, die Sattelungen und Faltungen der Muldenflügel, die einfachen und mehrfachen Schieferungen haben die ursprünglich schon spärlich vorhandenen Versteinerungen und zwar vorzugsweise gerade in solchen Gebirgspartien, wo man ihrer am meisten bedarf, unkenntlich gemacht und zum Theil geradezu vernichtet.

Ebenso ist auch die petrographische Beschaffenheit der älteren Systeme dadurch oft sehr umgewandelt worden: in engem Verein haben hier die Fältelung, Schieferung und namentlich die Runzelung gewaltige Metamorphosen bewerkstelligt, indem sie der nachhaltigen chemischen Thätigkeit der Gesteinswasser mechanisch recht gründlich vorarbeiteten und die Wirkung derselben durch Druck und wohl auch durch die damit verbundene, wenn auch keineswegs sehr bedeutende Temperaturerhöhung verstärkten und beschleunigten. Dadurch erhielten jüngere Schiefer ein älteres, ein mehr krystallinisches oder sericitisches Ansehen. Kommt nun

noch die später zu besprechende Buntfärbung der Gesteine dazu, dann wird die Diagnose für den in Ostthüringen nicht heimischen Geologen ausserordentlich erschwert. Dieser Umwandlung der Gesteinsbeschaffenheit begegnet man überall im alten Gebirg Ostthüringens, aber im Westen weniger als im Osten. Am stärksten ist sie entwickelt auf einem durchschnittlich eine halbe Meile breiten Streifen, welcher in südwestlicher Richtung von der Gegend östlich bei Greiz über Elsterberg, Mehltheuer, Reuth bis gegen Hirschberg hin verläuft. Innerhalb desselben erscheinen unterdevonische Schiefer mit mikroskopisch noch genau nachweisbaren Tentaculiten, welche zu sericitischen Schiefern wurden; oberdevonische Knotenkalke erhielten einen Habitus, der an untersilurische Kalke anderer Gegenden erinnert; kulmische Schiefer mit dünnen Sandsteinlagen wurden umgeändert in Gesteine, die man bei oberflächiger Untersuchung dem jüngeren Cambrium zuweisen möchte.

Noch ist zu wiederholen, dass die Schieferung, Fältelung und Runzelung sicher noch während der jüngeren Carbonzeit, wahrscheinlich gleichzeitig mit der Vollendung der Hebung des Erzgebirges zum vollständigen und fertigen Abschluss gelangt sind. Im Rothliegenden liegen nämlich zu Millionen grosse Rollstücke beisammen, welche aus den älteren Formationen stammend mit absoluter Sicherheit recognoscirt werden können und alle jene typischen Veränderungen durch Fältelung und Schieferung, sogar auch die Runzelung zeigen, während die umhüllenden thonigen Massen keine Spur eines derartigen Processes aufweisen, vielmehr so jugendlich aussehen, als seien sie eine alluviale Ablagerung.

IV. Petrographie der nachcarbonischen Schichten.

1. Das Rothliegende.

Soweit auch der Kulm über das ganze Gebiet verbreitet ist, so steht doch das jüngere, produktive Steinkohlengebirge nirgends zu Tage an und ist bis jetzt auch nirgends im Gebiete durch Bohrlöcher erörtert worden. Bei den beiden nordöstlichsten Bohrversuchen, bei Gera, hat man mit dem einen bei 1225 Fuss das Rothliegende noch nicht durchsunken, und im anderen bei 1100 Fuss kulmische Grauwacke vor Ort gehabt, ohne im Liegenden des Rothliegenden die Schieferthone und kohligen Flöze des oberen Carbons gefunden zu haben. Ein drittes, im Osten bei Fraureuth angesetztes Bohrloch ergab, soweit mir die Bohrspähne vorgelegen haben, dass dort die Reihenfolge war: Rothliegendes, unterer Kulm, oberes Devon. Dazu kommt der Umstand in Erwägung, dass der Kulm, wenn auch spärlich, doch überall marine Thierreste führt, während unzweifelhaft marine Thiere aus den zunächst gelegenen jungcarbonischen Schichten bei Zwickau nicht bekannt sind. Aus dem allen ist wohl der Schluss zu ziehen, dass nach Ablagerung des Kulms beträchtliche allgemeine Niveauschwankungen eintraten, und sich das ganze Gebiet aus dem Meere zu Festland erhob, dem nordöstlich ein Terrain mit Süss- oder wenigstens mit Brackwasserseen vorlag, worin sich die Flötze des jüngeren Carbons niederschlugen.

Am Ende der Carbonzeit fand wiederum eine Senkung des Ganzen statt, aber keine so starke, dass das frühere Niveau zurückgekehrt wäre, und dauerte diese Senkung weit in die Zeit des Rothliegenden hinein. Vergleicht man nämlich das im nahen Sachsen anstehende Rothliegende, so ergiebt sich, dass dessen ältere

Stufen in Ostthüringen sämmtlich fehlen. Hier ist das Rothliegende nur eine gewaltige Masse über einander gelagerter grober Conglomerate, unter welchen vom Ausstreichen weiter ab nach Nordosten zu sandige grobe rothe Schieferthone liegen. Die Mächtigkeit der groben Conglomerate ward bei Gera zu 444 Fuss befunden; die Mächtigkeit der Schieferthone übersteigt vielleicht das Doppelte. Porphyrtuffe, feine Thone, graue sandsteinartige Schichten, rothe Sandsteine, kohlige dunkle Schichten, Kohlenflötze fehlen ganz und gar, und auch die so mächtigen groben sandigen Schieferthone unter den Conglomeraten streichen nirgends zu Tag aus. — Bemerkenswerth ist noch, dass das Material zu den Conglomeraten immer aus der Nähe stammt; die leicht erkennbaren Knotenkalke der Goniatiten- und Clymenienzone, die Quarzite des Untersilurs, die kulmischen dunklen Grauwacken, die schwarzen Lydite des Mittelsilurs, die verkieselten Contaktschiefer des Unterdevons und die ganz eigenthümlich gefältelten Schiefer mit Quarzitbändern aus dem oberen Cambrium, sie finden sich alle hier zusammen, indem je nach der Oertlichkeit bald die eine, bald die andere Formation durch zahlreichere Rollstücke vertreten ist. Es geht dies soweit, dass man an einzelnen Stellen nur wenig abgerundete Quarzitbruchstücke mit ansitzendem *Phycodes circinnatus* aus dem Schutte am Fusse der Thalwände im Rothliegenden in Menge zusammenlesen kann.

2. Der Zechstein.

Auch am Ende der Zeit des Rothliegenden gab es wieder beträchtliche Niveauschwankungen, denn der Zechstein lagert auf mächtig entfaltetem Rothliegenden (z. B. bei Gera), bisweilen auf nur wenige Meter mächtigem (z. B. Pössneck), auf grosse Strecken hin auch unmittelbar auf dem oberen Kulm (Triptis, Neustadt u. s. w.).

Seine tiefste Stufe, das Zechsteinconglomerat, ist allenthalben nur dürftig entwickelt und erreicht nirgends die Mächtigkeit eines Meters, ist aber wegen seiner Fauna als besonderes Glied zu trennen. Das Gestein ist ein durch Thon und Kalk fest

verkittetes Conglomerat, zu dem das liegende Gebirge aufbereitet wurde, das also hier aus den Geröllen des Rothliegenden, dort aus den Grauwacken und Schieferbrocken des Kulms zusammengebacken ist. Die beiden häufigsten und charakteristischsten, also leitenden Formen, die höher hinauf im Zechsteine fehlen, sind *Rhynchonella Geinitziana* de Vern. und *Productus Cancrini* de Vern.; die übrigen dem ostthüringischen Zechsteinconglomerat eigenthümlichen Petrefacten, *Strophalosia Leplayi* Gein., *Pecten sericeus* de Vern. und *Panopaea Mackrothi* Gein. kommen bis jetzt nur an einem einzigen Punkte vor (Thieschitz bei Gera)[1].

Der **untere und mittlere Zechstein** tritt mit drei verschiedenen Facies auf: als Flachsee-, Riff- und Tiefseebildung[2], welche sich ebenso durch ihren petrographischen Habitus, wie durch ihre Fauna unterscheiden.[3] Die Gesteine des unteren Zechsteines als Flachseeniederschlag sind licht gelblichgraue bis weisse oder bräunliche, stark magnesiahaltige Kalke oder ebenso gefärbte, ziemlich grobkörnige Dolomite mit stets scharf ausgeprägter Schichtung, als Riffbildung dagegen ungeschichtete oder wenigstens ganz undeutlich und nur partiell geschichtete, grobkörnige, gelblichweisse bis braungraue Dolomite, als Tiefseesediment graue bis schwarzgraue mergelige Kalke von geringerem Magnesiagehalt und weit feinerem Korn.

Der mittlere Zechstein (»Rauchwacke«) der Flachsee ist ein ziemlich grobkörniger, gelbgrauer bis licht braungrauer Dolomit; das Riffgestein des mittleren Zechsteins ist mit dem des unteren untrennbar verbunden und von genau derselben Beschaffenheit, wogegen bei Tiefseebildung die Dolomite des mittleren Zechsteins den entsprechenden aus dem Flachseegebiet ähnlich sind, nur dass die grauen Farben vorherrschen und das Korn feiner ist. Im obern

[1]) Näheres habe ich vor längerer Zeit mitgetheilt in der Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1857, 407.

[2]) Hier ist »Tiefsee« ungefähr in dem Sinne gebraucht, wie Fuchs diesen Begriff definirt hat. (N. Jahrb. f. Min. 1883, 2. Beilageband.)

[3]) Näheres bezüglich der Fauna und der Gesteine habe ich gegeben in der Abhandlung zu Sektion Neustadt a. O. der preussisch-thüringischen geologischen Aufnahme 1881, und zu Sektion Gera 1878, sowie auch in der Zeitschrift »Humboldt« II, 7. 1883.

Niveau des mittleren Zechsteins stellen sich häufig Oolithe ein, zum Theil mit innerer Discordanz. — Der Kupferschiefer, welcher das vermittelnde Glied zwischen Zechsteinconglomerat und Hauptzechstein darstellt, ist nur da deutlich entwickelt, wo Tiefseebildung vorliegt, und fehlt sowohl unter dem Riff, wie unter dem Flachseezechstein, oder ist hier wenigstens nur als schlecht unterscheidbare Dolomitlage ausgebildet, der die Eigenschaften des Kupferschiefers vollständig abgehen. Bezüglich der Fauna unterscheiden sich im untern Zechstein die Flachseeablagerungen durch das Vorherrschen der Bivalven überhaupt, und namentlich durch die Häufung der Individuen einzelner Arten, und durch das Zurücktreten der Brachiopoden, von denen *Strophalosia Morrisiana*, *lamellosa* und *Productus horridus* noch am ehesten vorkommen. Die aus tieferer See niedergeschlagenen Kalke führen eine reichere Fauna, in welcher die Brachiopoden vorherrschen und die Bivalven sehr zurücktreten. Der Kupferschiefer zeichnet sich, wo er normal, d. h. als fester, bituminöser, schwarzer Mergel unter dem Hauptzechstein der tieferen See auftritt, durch seine Pflanzenführung aus. Abgesehen von den nicht eben zahlreichen Fischresten birgt er nur wenige thierische Formen: *Lingula Credneri* noch am häufigsten, auch spärliche Bryozoën, Camarophorien und Foraminiferen. Desto reichlicher sind Pflanzen vorhanden, namentlich viele Ullmannien und Voltzien, und unter diesen hebt sich *Voltzia Liebeana* Gein. durch ihre überwiegende Häufigkeit hervor.[1]) In der ausserordentlich reichen Thierwelt des Riffes finden sich eigenthümliche Formen, wie *Productus latirostratus* Howse, die feinstachelige *Strophalosia Goldfussi excavata* Gein. u. s. w., während andere Arten hier weit zahlreicher vorkommen als anderwärts, und als riffliebend zu bezeichnen sind, wie z. B. *Terebratula elongata* v. Schl., *Spirifer cristatus* v. Schl., *Edmondia elongata* Howse. Gewisse Arten wurden im Riff besonders gross und starkschalig, wie *Pseudomonotis speluncaria* u. s. w. Hauptsächlich aber charakterisiren das Riff die dicht beisammen und aufrecht stehenden Acanthocladien, Fene-

[1]) Näheres hierüber in Geinitz »Nachträge zur Dyas« I. (1880) und Graf H. zu Solms »Die Coniferen des deutschen Kupferschiefers und Zechsteins« in Palaeontologische Mittheilungen von E. Kayser und W. Dames (1884).

strellen und Phylloporen, welche die ganze Bildung als ein Bryozoënriff kennzeichnen.

Bezüglich palaeontologischer Horizonte dürfte für Ostthüringen noch Folgendes zu bemerken sein: *Spirifer alatus* v. Schl. ist auf das untere Drittel des unteren oder Haupt-Zechsteins beschränkt. Dies Gebiet theilt mit ihm *Lingula Credneri* Gein., reicht aber noch in den Kupferschiefer hinab. *Productus horridus* stirbt im obern Drittel des unteren Zechsteins aus. Die Brachiopoden verschwinden überhaupt im obern untern und untersten mittleren Zechstein allmählich vollständig; nur Strophalosien, wenigstens *Str. Morrisiana*, und *Terebratula elongata* halten etwas länger aus, bis in die obere Rauchwacke. Im mittleren Zechstein tritt als neu und leitend eine *Aucella Hausmanni* Gein. [früher *Mytilus Hausmanni* Goldf., neuerdings *Liebea Hausmanni* Waagen].

Der **obere Zechstein** besteht aus einer unteren Letten-, bezw. Salzthon- und Gypsabtheilung, aus dem Plattendolomit, und dem oberen Letten, welcher letztere den allmählichen Uebergang in den Buntsandstein einleitet. Das untere Glied, auf den Karten nach seinem gewöhnlichen Erscheinen der untere Letten genannt, besteht aus einem rothen, seltener blauen, geschichteten Letten, dessen Mächtigkeit, wenn sich nicht andere Einlagerungen zwischenschieben, nur gering ist und bis auf einen Meter herabsinken kann. Eingelagert in diesen Letten treten aber auf einerseits Sandsteinlagen, die denen des Buntsandsteines sehr gleichen, andererseits blaugraue Salzthone, Gypse, Anhydritlager und Steinsalz, wodurch die Mächtigkeit dieses Gliedes auf 230 Fuss steigen kann.[1]) Der Plattendolomit im Hangenden des unteren Lettens ist ein dünnschichtiger, licht bräunlichgrauer bis braungrauer, sehr feinkörniger, etwas bituminöser Dolomit, der in seinem Auftreten weit mehr Beständigkeit beweist, wie der so veränderliche untere Letten. Auch er indess nimmt local mehr und mehr rothe Lettenschichten zwischen seine Lagen auf, bis zuletzt der ganze obere Zechstein aus wechsellagernden rothen Letten und Dolomitplatten besteht,

---

[1]) Näheres in der Abhandlung zur Sektion Langenberg der geologischen Specialaufnahme. 1878.

oder aber es verkitteten sich sekundär die dünnen Platten zu dicken Bänken, wobei das Gestein stets zuckerig-krystallinisch und rissig-cavernös wird. Darauf liegt der obere Letten als ein rothes, wenig mächtiges Gebilde, welches sandige Dolomite und höher oben Sandsteine mit dolomitischem Bindemittel einschliesst.

Von organischen Resten trifft man ausser fädelichen, meist sehr undeutlichen Tangen nur einen kleinen *Schizodus* und die aus dem mittlern Zechstein herüber gerettete *Liebea Hausmanni*.

3. Buntsandstein.

Dem Zechstein ist der Buntsandstein allenthalben concordant aufgelagert. Derselbe gliedert sich auch in Ostthüringen in eine untere und mittlere Stufe, während der obere Buntsandstein (das Röth) dem Gebiet nicht mehr angehört, wenn er auch bei Saalfeld dicht an dasselbe herankommt.

Der **untere Buntsandstein** ist aus wechselnden rothen Lettenlagen und röthlichen bis dunkelrothen Sandsteinen meist feineren, bisweilen auch gröberen Korns zusammengesetzt, und zwar in der Weise, dass in den unteren Partien in der Regel der Letten überwiegt, nach oben hin aber mit allmählichen Uebergängen die Sandsteinbänke mächtiger werden und den Letten einigermaassen zurückdrängen. Eine Trennung in zwei Glieder lässt sich nicht durchführen, da nur sehr vereinzelt jene Allmählichkeit des Uebergangs fehlt (nur bei Saalfeld). Vielfach schieben sich tief unten, an einzelnen Stellen 4 bis 8^{m} über dem Liegenden, Schichten mit nur ganz lose verkitteten Conglomeraten ein, die also in Ostthüringen allerdings einen bestimmten Horizont einnehmen (Gera, Berga, Triptis, Pössneck). Dieselben sind der Hauptsache nach zusammengesetzt aus erbsen- bis faustgrossen, sehr gut abgerundeten Geschieben von Quarz, Hornstein, meist grobkörnigem, turmalinführenden Granit, Granulit und Porphyr, und stammen im Gegensatz zu den Geröllen des Rothliegenden nicht aus der nächsten südlichen Umgebung, sondern von weiter her; verschiedene Granulit- und Granitproben verweisen auf das sächsische Granulitgebiet und der vielfach recht erhebliche Kaolin-

gehalt des ganzen Buntsandsteins (Gera u. s. w.) überhaupt auf granitisches Vorland. Viele Granitgerölle aber mit recht intaktem lachsfarbigen Feldspath vermag ich mit keinem anstehenden Granit im sächsisch-thüringischen Gebirge zu identificiren. Die untersten Partien sind nur vereinzelt aus mehr schotterartigen Sandsteinen zusammengesetzt (Berga), gewöhnlich, wie schon erwähnt, aus weichen rothen Letten. Auch Oolithe kommen vor, aber nur ganz vereinzelt und wenig entwickelt. Von Versteinerungen finden sich nur höchst selten Abdrücke von Estherien (zwischen Gera und Langenberg, Neustadt).

Während der untere Buntsandstein sich in Ostthüringen durch sein Roth auszeichnet, d. h. dadurch, dass die Letten roth gefärbt sind, und sich nur selten blaugrüne Lagen einmischen, verhält es sich beim **mittleren Buntsandstein** umgekehrt: die Lettenzwischenlagen sind blaugrau und nur in der Minderzahl der Fälle roth. In ihrer Mächtigkeit treten sie weit gegen die Sandsteinbänke zurück. Letztere sind in der Regel grau und von mittlerem bis gröberem, gleichmässigeren Korn. Oolithische Partien fehlen auch hier nicht, geben aber keinen Horizont an. Fischknochen, Thierfährten [1]), gänzlich unbestimmbare Bivalven und *Estheria minuta* Alb. bilden die einzigen, recht spärlichen organischen Ueberreste, die bis jetzt (bei Pölzig) gefunden sind. [2]) Alle die bekannten Beweise für Flachseebildung und sehr bewegtes Wasser fehlen weder im unteren, noch im mittleren Buntsandstein: sehr häufig sind Wasserfurchen, Netzleisten, Regentropfenspuren, innere Discordanz durch ganz locale Wegspülung eben deponirter Sandsteinlagen.

Das ganz isolirte Vorkommen des Buntsandsteins nordöstlich von Greiz lässt sich mit Bestimmtheit keiner Stufe zuordnen, vertritt vielmehr wahrscheinlich die ganze Abtheilung. Es ist durch grossen Reichthum an Kaolin ausgezeichnet und führt auch grobe Quarzgerölle.

---

[1]) Der Chirotherien-Sandstein selbst fehlt auf dem Gebiete, und es gehören die betreffenden Schichten in den unteren mittleren Buntsandstein.

[2]) Näheres in Zimmermann »Die Sandsteinbrüche bei Klein-Pörthen« in dem Jahresber. der Gesellsch. v. Freunden der Naturw. in Gera 1884.

4. Der Muschelkalk.

Der Muschelkalk kommt in dem geologischen Aufbau Ostthüringens nur wenig zur Geltung. Ausser einer kleinen Insel bei Greiz liegen eigentlich nur Reste der früher weiter greifenden Muschelkalkdecke bei Saalfeld und Eisenberg, also schon ziemlich ausserhalb unseres Gebietes. Ich erlaube mir daher bezüglich letzterer auf die umfassenden maassgebenden Arbeiten von E. E. SCHMID [1]) und die von RICHTER [2]) hinzuweisen.

Das erwähnte inselartige Vorkommen bei Greiz, rings umgeben vom unteren Silur, lagert auf kümmerlich entwickeltem Buntsandstein; es bietet von unten nach oben zuerst thonige, graue, zusammengequetschte Lagen, welche früher jedenfalls aus Kalksteinplatten bestanden haben und durch die Gesteinswasser ihres Kalkes beraubt worden sind; darüber liegen harte, bläuliche Kalke, ganz ähnlich den Wellenkalken von Jena, nur sehr geringmächtig; eingebettet sind darin Bänke lichten, krystallinischen Kalkes mit vielen Bruchstücken eines hellen und eines dunklen, dichten Kalkes. Darüber folgen gelbliche, weiche, jedenfalls durch Wasser gemürbte Kalke; dann wieder blaue, ebenfalls sehr ausgelaugte Kalke mit vereinzelten, erhaltenen Gesteinspartien, worin Encriniten und Zähne von Placodonten. Darin oben lag eine recht gut erhaltene, bis 8^{cm} dicke, harte Bank, in und auf welcher in Menge *Lima lineata* v. Schloth., *Lima striata* v. Schl., *Spiriferina fragilis* v. Schl., *Ostrea spondyloides* v. Schl. und verwandte kleinere Arten, *Ostrea subanomia* v. Mü. [= *O. sessilis* v. Schl.] vorkommen; ferner wurden, jedoch seltener, gefunden: *Gervillia socialis* Qu., *Pecten laevigatus* v. Schl., *Pentacrinus dubius* Goldf., *Cidaris grandaevus* Goldf., *Nautilus bidorsatus* v. Schl. und auch mehrmals *Terebratula vulgaris* v. Schl. Die im zweiten Gliede eingelagerten krystallinischen Kalke mit den Einschlüssen dichten Kalkes erinnern lebhaft an die conglo-

[1]) Insbesondere ist zu nennen »Der Muschelkalk des östlichen Thüringens« 1876.

[2]) »Das thüringische Schiefergebirge« in der Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch. 1869, 435.

meratischen Bänke, die bei Jena sowohl im unteren Wellenkalk als im Schaumkalk über dem oberen Wellenkalk eingelagert sind. Die *Spiriferina*-Bank hingegen lässt sich mehr mit der besonders in Südwestdeutschland im oberen unteren Muschelkalk entwickelten gleichnamigen Schicht vergleichen und dürfte demnach ein Aequivalent von SCHMID's Terebratulabank aus der Umgebung Jenas sein. Jenas Muschelkalk liegt aber jetzt dem inselartigen Greizer Muschelkalkvorkommen am nächsten, und deshalb ist jene Differenz von ganz besonderem Interesse.

Leider ist diese Insel durch Steinbrecherarbeit dem Verschwinden nahe gebracht worden.

5. Das Oligocän.

Im Gegensatze zu Norddeutschland und schon zum nördlichen Thüringen und Sachsen ist in Ostthüringen das Oligocän lediglich Süsswasserbildung. Es lässt, wo es sich vollkommener, d. h. als Ausfüllung grösserer Süsswasserbecken, ausgebildet hat, drei Glieder erkennen. Das ist aber nur im Nordosten der Fall, nördlich und nordöstlich bei Langenberg und Gera.

Das tiefste Glied ist dann theils aus Quarzgeröllen, theils aus gröberen bis sehr feinen Sanden in buntestem Wechsel zusammengesetzt. Lagenweise oder auch in grösseren Partien ist Verkieselung zu einem zähen, harten Quarzit eingetreten, der vielfach von den in der äusseren Skulptur oft trefflich erhaltenen Röhren der Coniferenwurzeln durchsetzt wird, die dereinst die Sumpfwälder gestützt und getragen haben. Oefter ist von dem ehemaligen oligocänen Becken nichts weiter übrig geblieben als diese der Verwitterung und Zertrümmerung kräftigst Widerstand leistenden Quarzite (südlich Zeitz u. s. w.). Das mittlere Glied besteht in einem mehr oder minder mächtigen Braunkohlenflötz mit begleitenden Thonen und feinen Sanden. Das Kohlenflötz ist zusammengesetzt aus Lignit, der in der Nähe der liegenden Quarzite öfter halb oder ganz verkieselt ist, aus erdiger und aus blättriger Braunkohle. Letztere erweist sich, wenn man sie mit einer wei-

chen Bürste und mit Wasser reinigt, als aus den abgefallenen (abgenadelten), überständigen Zweigen von Lebensbäumen (*Thuites*) gebildet. Eine allgemeine Regel, betreffend die Reihenfolge der oft nur in einer dünnen Lage bestehenden Braunkohle, der vitriolführenden Thone (Kohlenblüthe) und verschiedenen anderen Thone und Sande, vermochte ich noch nicht aufzustellen. Nur das steht fest, dass die kohligen, vitriolgeschwängerten Thone stets im Hangenden des Kohlenflötzes eintreten und letzteres in Ostthüringen nur in Einzahl vorhanden ist. Weiter nördlich verhält es sich ja anders. Als jüngstes Glied figuriren mächtig aufgehäufte Gerölle mit geringen Sandzwischenlagen. Die Gerölle sind meist gar nicht zu festerem Gestein verkittet. Ein bemerkenswerther Umstand, namentlich gegenüber den diluvialen Geröllen, ist der, dass die oberoligocänen Gerölle hauptsächlich aus Quarz bestehen und so selten aus Kieselschiefer, Diabas und Grauwacke, die doch im Süden des Gebiets die oligocänen Lager umgeben.

Nach Süden zu läuft hoch oben auf den Bergen entlang der Elster eine lange Reihe von kleinen, in flachen oder tieferen Becken abgelagerten Geröll- und Sandlagern hin, welche durch ihren ganzen petrographischen Habitus documentiren, dass sie mit zu den oligocänen Partien nördlich bei Gera gehören; auch finden sich noch südlich bei Gera vermittelnde Ablagerungen, in welchen das Kohlenflötz durch eine dünne Schicht mit Lebensbaumzweigen und auch der Süsswasserquarzit durch einige dünne, verkieselte Lager repräsentirt ist. Diese Lager lassen sich über Greiz bis Oelsnitz verfolgen und stellen wohl die Lagunenreihe eines oligocänen Flusses dar, der sein Wasser zunächst in die Süsswassersümpfe und -Seen im Nordosten und dann weiter in das norddeutsche oligocäne Meer ergoss.

6. Das Diluvium.

Die Gerölle des oberen Oligocäns sind im Nordosten des Gebietes sehr gewöhnlich gemischt mit denen des auflagernden älteren Diluviums. Letzteres besteht hier nur aus einem starken Ge-

röllelager und dem darüber ausgebreiteten Lehm mit nordischen Geschieben, namentlich mit Feuerstein. Die Gerölle des Diluviums unterscheiden sich von den oligocänen sofort durch die starke Beimischung der nordischen Geschiebe. Eine weitere Differenzirung des älteren Diluviums, wie wir sie in Norddeutschland so schön finden, ist bei uns nicht vorhanden.

Ueber jüngst beobachtete Störungen des Liegenden, die jedenfalls auf die ehemalige Eisbedeckung zurückzuführen sind, berichtete ich in Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1882, S. 812.

V. Unregelmässigkeiten in der Ablagerung der nachcarbonischen Schichten.

Nachdem am Ende der Kulmzeit die gewaltige vom Erzgebirge ausgehende, nordwestlich gerichtete Zusammenschiebung das ganze Gebiet in Sättel und Mulden zusammengefaltet hatte, muss, wie die künstlichen und natürlichen Aufschlüsse lehren, die Bodenoberfläche ausserordentlich uneben geworden sein, so dass beträchtliche Höhen mit jähen Tiefen rasch wechselten und so der Ablagerung der neuen Sedimente die verschiedensten Bedingungen boten. So hat das Rothliegende bei fast vollständig horizontaler und fast ungestörter Lagerung an dem einen Punkt 135 und an einem anderen, $1^1/_2{}^{km}$ davon entfernten Punkt über 1100 Fuss Mächtigkeit (Gera); an einer anderen Stelle wurde es mit 1100 Fuss noch nicht durchsunken, und doch erheben sich $4—7^{km}$ entfernt, südöstlich, nordöstlich und nordwestlich davon, also im Halbkreis darum die Grauwacken des Kulm ohne Rothliegendes zu Tage. Auch später noch, zur Zeit als die Thone und Gypse des oberen Zechsteins sich niederschlugen, existirten noch gewaltige muldenförmige Vertiefungen. Denn die verschiedenen Bohrungen der Saline Heinrichshall zeigen uns dort die schon oben erwähnte grosse Mächtigkeit des jüngeren Zechsteins, unweit deren in $2^1/_2{}^{km}$ Entfernung (Köstritz) der Kulm ohne Zechsteinbedeckung zu Tage steht. Auch in dem ältesten Gliede der Buntsandsteinformation treffen wir auf in ehemaligen Vertiefungen abgelagerte mächtige, schottrige Sandsteine (Berga) und Gerölle (Mosen bei Weida).

In der jüngeren Carbonzeit schon und in der Zeit des Rothliegenden sind die Sattelrücken der erzgebirgischen Faltungen durch kräftige Zerstörung und Abschwemmung zu Berg- und Klippenreihen

umgearbeitet worden, wie dies die Lagerungsverhältnisse des Zechsteins auf der ganzen langen Strecke seines Ausstreichens beweisen. Derselbe ist da, wo er nicht dem Rothliegenden, sondern dem Kulm aufliegt, stets horizontal und sehr wenig gestört zwischen die durch seine Schichten hindurchragenden Grauwackenklippen eingelagert.

Vor Beginn der Zechsteinzeit trat eine Niveauänderung der festen Bodenoberfläche ein: Auf der ganzen Strecke vom Zoitzberg südlich bei Gera bis über Saalfeld hin sank der Boden, so dass das Zechsteinmeer südlich tiefer landeinwärts vordrang und seine Niederschläge sich nicht mehr auf dem Rothliegenden, sondern übergreifend auf dem Kulm auflagerten.

Nach Abschluss der mittleren Zechstein- und Riffbildung machte sich abermals eine stärkere und horizontal weithin greifende Bodenschwankung geltend: es hob sich zuerst das ganze Thüringer Becken und verlor dabei seinen Zusammenhang mit dem offenen Ocean vollständig oder ziemlich vollständig, denn sonst hätten die Gypse und Steinsalze des unteren Lettens nicht recht Gelegenheit gehabt, sich niederzuschlagen. Auch kann — bei der starken Entwickelung des Gypses und Salzthones — diese Zeit der Senkung nicht allzu kurz gewährt haben.

Nachdem der untere Letten mit seinen mannichfachen Gesteinen den Boden einigermaassen ausgeebnet hatte, schlug die säculare Schwankung um: es senkte sich der Boden durch ganz Ostthüringen, vorzugsweise aber auf dem Strich zwischen Triptis und dem jetzigen Zoitzberg bei Gera und von da ostwärts breit und weit nach Sachsen in das jetzige Muldegebiet hinein. Der Plattendolomit des oberen Zechsteins lagert darum zwar überall dem Riff und dem unteren Letten über der Rauchwacke auf, greift aber mächtig über, ostwärts bis weit in Sachsen hinein, und liegt nun auf Kulm (Triptis, Weida u. s. w.), Oberdevon (Wünschendorf bei Weida), Untersilur (Weida), Cambrium (Berga u. s. w.).

VI. Nachcarbonische Störungen des Schichtenaufbaues.

1. Die Sattelbildung.

Die wirkungsvollen erzgebirgischen und frankenwäldischen Sattelbildungen waren sicher schon vor dem Schluss der Carbonzeit beendigt, denn auch die doch später erfolgten Schieferungen und Fältelungen dieser Druckachsen waren, wie wir gesehen haben, vor dieser Zeit der Hauptsache nach fertig. Es schieben sich aber auch noch nach dieser Zeit die Gesteinsschichten in horizontaler Richtung zu Sätteln zusammen; doch sind diese späteren Sättel weit flacher und unansehnlicher wie jene früher entstandenen. Sie streichen h. 5, also nahezu westöstlich. Hierzu gehört der durch das Brahmenthal schön aufgeschlossene Sattel nördlich Gera, an dem die Formationen vom Rothliegenden bis zum Buntsandstein betheiligt sind. Genau zu demselben System gehört eine Anzahl von flachen Sätteln und Mulden im Buntsandsteingebiet nördlich von Triptis und Neustadt.

Wie schon bemerkt, sind die Sättel dieses Systems sehr flach, und es ist daher von vorn herein vorauszusetzen, dass man von ihnen weiter südlich, wo die gewaltigen steilen älteren Sattelfalten aufragen, nicht leicht etwas gewahrt, auch wenn ihre Druckkraft hier nicht erfolglos gewirkt hat. Gleichwohl deuten hier auf verschiedenen Punkten die Richtungen der Streichlinien auf eine westöstliche Sattelbildung und sind namentlich im Süden des Gebietes dergleichen Wahrnehmungen öfter und mit Sicherheit zu machen.

2. Verwerfungen und Einstürze.

Auch die Bildung der wirkungsvollsten Verwerfungslinien hat, wie wir gesehen haben, in der carbonischen Zeit und noch früher stattgehabt; der Process der Verwerfung ist aber damals nicht abgeschlossen worden, sondern dauerte fort bis in unsere Zeit, indem sich entlang der verwerfenden Klüfte die Verschiebungen auch später noch fortsetzten und sogar neue Klüfte entstanden. Credner bringt sehr richtig die vogtländisch-erzgebirgischen Erdbeben mit der Kluftbildung in Zusammenhang.[1]) Es sind aber die Verwerfungen nach jener Zeit nicht mehr so imponirend durch Länge und Sprungweite.

Im Allgemeinen herrschen auch hier die Richtungen vor, welche wir in dem älteren Gebirge als die dominirenden kennen gelernt haben. Nur finden sich öfter auch Spalten mit dem Streichen h. 5 bis $4^1/_2$, welche also der jüngeren Sattelung entsprechen. — Vielleicht gehören zu letzteren auch einige nahezu östlich streichende Verwerfungen im Süden des Gebietes, wie z. B. die grosse Verwerfung zwischen Probstzella und Gräfenthal; doch kann dies vorläufig nur eine Vermuthung sein.

Die meisten von den verwerfenden Klüften innerhalb der nachcarbonischen Gebilde hängen ursächlich zusammen mit jenen seitlich wirkenden Druckkräften, welche auch die Sattelung u. s. w. bewerkstelligten. Sie hängen direkt von den jüngeren, kürzlich beschriebenen Verschiebungen und indirekt von den älteren ab, indem die den älteren Verwerfern aufgelagerten nachcarbonischen Gesteinslagen an den noch nachträglich fortdauernden Kluftverschiebungen unter sich, entlang jener Verwurflinien theilzunehmen gezwungen sind. Namentlich gehören dahin auch viele in der Richtung der Frankenwaldachse streichende Verwerfungsspalten im Zechstein, die theilweise schon durch ihre Länge diese ihre Abstammung verrathen (Gera, Saalfeld, Camsdorf u. s. w.).

Sehr viele von den jüngeren Verwerfungsspalten sind aber auch auf Rechnung der Auslaugung, namentlich innerhalb gewisser

---

[1]) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1876, 1877 und 1884.

Glieder, zu setzen. Diese Spalten erstrecken sich aber horizontal nie weit. Sie sind namentlich im Gebiet des aus tieferer See abgelagerten oberen Zechsteins anzutreffen und setzen auch in den überlagernden Buntsandstein hinein, wo sie selbstverständlich weniger leicht zu erkennen sind. Derartiger Auslaugung unterlagen in erster Linie die Salz- und Gypslager im unteren Zechsteinletten; es veranlasste da die Schlottenbildung nicht bloss viele einseitige Senkungen entlang kurzer Verwurflinien, sondern vielfach auch kleinere und grössere trichterförmige Einstürze. Diese sind so häufig, dass sie im Volksmunde besondere Namen erhalten haben: in dem an solchen Einstürzen sehr reichen Ausstreichen des untern Buntsandsteins zwischen Neustadt und Pössneck heissen sie, sobald sie auf ihrem Grund ein stehendes Wasser enthalten, »Seelöcher«, weiter im Osten (Triptis, Gera), mögen sie mit Wasser gefüllt sein oder nicht, »Erdfälle.« Durch die theilweise oder gänzliche Wegführung des Gypses ist auf grosse Strecken hin der Plattendolomit des oberen Zechsteins ganz ausserordentlich wellig verbogen und geborsten, ohne dass es gerade zur Bildung kessel- oder trichterförmiger Erdfälle gekommen wäre. Alsdann wird er selbst und sein Hangendes von einer Menge kurzer Klüfte durchsetzt, und es bilden derartige Dolomite des obern Zechsteins einen recht auffälligen Gegensatz gegen die fast horizontal und im Ganzen so ungestört verlaufenden Schichten des unweit ausstreichenden mittleren und unteren Zechsteins und Rothliegenden.

Einstürze kommen auch im älteren Gebirge vor, und es sind an vielen Punkten die Lagerungsverhältnisse derartig, dass man trotz der überall vorherrschenden mehrfachen, sich kreuzenden Sattelbildungen glaubt, daneben ein local beschränktes Einsinken einer kleinen Gesteinspartie annehmen zu müssen. — Der interessanteste dieser Einstürze befindet sich nordöstlich bei Greiz: 140^{m} über der Thalsohle der Elster, 390^{m} über dem Meeresspiegel, innerhalb des Untersilurs ein dreihundert Meter im Durchmesser haltender, nahezu halbkreisförmiger Trichter, welcher von dem oben beschriebenen hinein verstürzten Buntsandstein und Muschelkalk ausgefüllt ist. Der Durchmesser, also die gerade Seite dieses Trichters verläuft ebenfalls h. 5, und entlang dieser Seite ist das

nordwärts gelegene Terrain abwärts geglitten, so dass man klar sieht, wie der Einsturz entlang einer zum oben beschriebenen nachcarbonischen Verwerfungssystem gehörenden Spalte im unteren Silur und Cambrium erfolgt ist. Dieser Umstand ist von Gewicht, denn er berechtigt, auch die im Süden des Gebietes in h. 5 bis 6 verlaufenden Verwerfungsklüfte, wie die zwischen Probstzella und Gräfenthal, der nachcarbonischen Zeit zuzusprechen. Die verstürzten Schichten des Muschelkalkes stehen ganz steil, haben zum Theil noch das Streichen h. 5, zum Theil aber sind sie so verstaucht, dass man von einem Streichen kaum reden kann. — An eine Auswaschung von Gyps oder Kalk ist hier nicht zu denken, denn Gypse und Kalke finden sich im unteren Untersilur und Cambrium Ostthüringens nirgends vor. Es liegt der eingesunkene Muschelkalk aber an einem Punkt, wo sich die gut ausgesprochenen h. 1 und h. 7 streichenden Sattelungen gegenseitig und mit der erzgebirgischen kreuzen, und es kann unter solchen Umständen sehr wohl ein Hohlraum zwischen den Falten entstanden sein, der beim Hinzutritt der h. 5-Sattelung den Einsturz veranlasste.

3. Allgemeine Abschwemmung.

Das eben erwähnte inselartige Vorkommen von Muschelkalk verdankt seine Erhaltung lediglich dem Zufall, dass es um mindestens 60^{m} in die Tiefe versank, denn sonst wäre es der gänzlichen Abschwemmung wie der übrige Muschelkalk ringsum weit und breit unterlegen. Wir können bei der vergleichsweise reichen Fauna desselben, bei seiner petrographischen Differenzirung und bei dem Mangel von petrographischen oder palaeontologischen specifischen Besonderheiten nicht annehmen, dass wir es hier mit einem kleinen selbständigen Becken zu thun haben. Es liegt vielmehr ein Ueberbleibsel vor, welches einst zu der grossen allgemeinen Muschelkalkdecke gehört hat und jetzt durch Abschwemmung so sehr isolirt ist, dass die nächste Grenze des thüringischen Muschelkalklagers ziemlich 6 Meilen davon entfernt liegt. Es ist dies ein eindringlich sprechendes Zeugniss für die

Grösse der Massen, die in der langen nachtriasischen Zeit weggeführt sind.

Ebenso sind hier natürlich auch gewaltige Massen von Buntsandstein weggeschwemmt worden, obschon hier die Abtrennung von dem Buntsandstein des thüringer Beckens für gegenwärtige Zeit eine sehr viel weniger weite ward. Auch anderwärts liegen Beweise vor für eine ehemals weit grössere Ausdehnung dieses Gebirges. Auf dem ganzen Südabhang des mittleren Orlathales liegt jetzt kein Buntsandstein mehr, und doch sind hier 40 bis 55^{m} über der jetzigen Orlathalsohle und $1\frac{1}{2}^{km}$ von dem jenseit der Orla anstehenden Buntsandstein entfernt, Höhlen angefüllt mit den Zerstörungsprodukten aus dieser Formation. Die zahlreichen Buntsandsteininseln im Osten und Nordosten des Gebietes haben sicher einst zu der zusammenhängenden allgemeinen Buntsandsteindecke gehört.

Der Zechstein ist vorzugsweise infolge des Schutzes, den ihm die vielfach übergreifende Triasdecke gewährte, sodann aber auch wegen seiner grösseren Widerstandsfähigkeit, bei weitem nicht so stark weggeführt worden wie die beiden triasischen Abtheilungen, und es mag die jetzige Südgrenze seines Ausstreichens so ziemlich der alten Zechsteinküste entsprechen.

Das Rothliegende war durch die übergreifende Lagerung seines Hangenden noch besser geschützt, da seine ursprüngliche Küstenlinie im ganzen noch weiter nordwärts zurücklag wie die Zechsteinküste.

Dagegen müssen die Abtragungen auf dem damaligen ostthüringischen Festlande während der jungcarbonischen und namentlich während der Zeit des Rothliegenden ganz unermesslich gewesen sein, wie die besondere Zusammensetzung und die Mächtigkeit des Rothliegenden lehren.

VII. Die Eruptivgesteine und ihre klastischen Derivate.

Ostthüringen zeichnet sich durch die grosse Anzahl der anstehenden Eruptivmassen aus, und diese Zahl ist weit grösser, als man beim Einblick in die NAUMANN-COTTA'sche Uebersichtskarte vermuthen kann, da hier nicht nur die Mehrzahl der kleineren und abgelegeneren Vorkommen fehlt, sondern auch auf der andern Seite oft eine ganze Anzahl von Einzelmassen, die durch Sedimentschichten von einander räumlich und zeitlich scharf geschieden sind, zu einer einzigen continuirlichen Decke zusammengezeichnet sind.

Der grossen Zahl entspricht aber nicht die Mannigfaltigkeit der Gesteinsarten, wenn wir von den Diabasgesteinen absehen, die allerdings in den verschiedensten Arten und Varietäten auftreten.

1. Der Granit.

Granit findet sich in Stöcken und Gängen nur auf einem beschränkten Gebiet zwischen Lobenstein und Lehesten. Eine gewisse Anordnung der verschiedenen Vorkommnisse nach nordwestlichem Streichen, also in der Richtung der Frankenwaldachse, ist unverkennbar, wenn auch die Richtungen der einzelnen Gänge und grössten Achsen der Stöcke keiner Regel zu unterliegen scheinen. Das grösste Granitmassiv ist das des Hennbergs[1]) mit einem grössten Durchmesser von noch nicht ganz einem Kilometer. Das Gestein der Stöcke zeigt allenthalben eine gewisse Gleichförmigkeit sowohl in dem mittleren bis feineren Korn und der ver-

[1]) Näheres darüber findet sich in der fleissigen Arbeit: »Die Contakterscheinungen an dem Granit des Hennbergs bei Weitisberga.« Inaug.-Diss. von F. E. MÜLLER. 1882.

schieden nüancirten röthlichen Farbe, wie in der mineralischen Zusammensetzung. Letztere ist ein Gemisch von rothem Orthoklas, weisslichem Plagioklas [nach F. E. Müller wahrscheinlich Oligoklas], Quarz, Magnesia- und Kaliglimmer. Das Gestein variirt einerseits durch Ueberhandnahme des Kaliglimmers, Verschwinden des Magnesiaglimmers und Zurücktreten des Plagioklases nach ächtem, leichter zerstörbaren Granit mit wenigen accessorischen Beimengungen, und andererseits durch Verschwinden des Kaliglimmers und Zunahme des Plagioklases nach Granitit hin mit vielerlei accessorischen Gemengtheilen, worunter Hornblende, Magneteisen und Apatit die bemerkenswerthesten sind.

Dass der Granit, welcher von den Stöcken aus in Spalten hinein oder überhaupt in Gängen aufsetzt, kleinkörnig und dunklerfarbig, sowie von mehr wechselnder Zusammensetzung ist, bedarf kaum der Erwähnung.

Was das Alter des Granits betrifft, so ist zuerst bei der grossen Aehnlichkeit, welche die Gesteine der einzelnen Stöcke zeigen, und bei der engen lokalen Gruppirung anzunehmen, dass sie sämmtlich einer einzigen, nicht zu lange währenden Ausbruchsperiode angehören. Die am weitesten östlich gelegenen Stöcke stehen im obersten Cambrium, dessen Schiefer sie in ihrer Umgebung in Fleck- und Knötchenschiefer umgewandelt haben. Der Hennberg, dessen breiten Gipfel das schon oben erwähnte grösste aller ostthüringischen Granitmassive krönt, besteht aus einem schwärzlichen Schiefer, welchen Gümbel hauptsächlich mit auf Grund mikroskopischer Untersuchung für untersilurisch erklärt, während Richter[1]) ihn dem Unterdevon einreiht. So weit mich die vorbereitenden Aufnahmearbeiten bis jetzt belehren konnten, muss ich diese Schiefer für kulmisch halten. Diese Ansicht wird noch dadurch gestützt, dass die weiter südlich, bei Ossla befindlichen Granitgänge in ächtem Kulm stehen, ferner dadurch, dass rings um den Hennberg herum nur Kulm und Oberdevon anstehen, und endlich auch noch dadurch, dass Richter auf seiner Karte diese Schiefer als zum untersten Devon gehörige Dachschiefer eingezeichnet hat,

---

[1]) Siehe die Karte in der Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1869.

denn letztere »Dachschiefer« RICHTER's sind eben unterkulmischen Alters. Dass die Schiefer im Innern krystallinischen Habitus zeigen, kann nicht befremden, da, wie ich oben gezeigt, auch anderwärts Kulm- und Devongesteine bis zum sericitischen Habitus des cambrischen Schiefers umgewandelt worden sind, und da hier gerade der grosse Granitstock umwandelnd wirken musste; sind doch auch in grösserer Nähe desselben die Schiefer in Fleck- und Knötchenschiefer und, wie F. E. MÜLLER nachgewiesen hat, sogar auch in Chiastolith- und Andalusitschiefer umgeändert.

Aus dem Allen geht hervor, dass die Granite Ostthüringens höchst wahrscheinlich carbonischen Alters sind. Volle Gewissheit werden die geologischen Detailaufnahmen bringen, welche ich mit Dr. ZIMMERMANN noch bis zum Herbst dieses Jahres zu Ende zu führen gedenke.

2. Der quarzführende Porphyr.

Im Nordosten des Gebietes, zwischen Ronneburg und Schmölln, findet sich eine kleine Gruppe von Porphyren, welche wegen ihres Habitus als Feldspathfelsitporphyr bezeichnet werden können. In einer trübröthlichbraungrauen, feinkrystallinisch-körnigen, felsitischen Grundmasse liegen viele grosse, leicht verwitternde, weisse bis gelblichweisse Plagioklaskrystalle von weniger scharf ausgebildeten Umrissen, viele röthlichweisse, gut ausgebildete, schwerer verwitternde Orthoklase und wenige kleine Quarzkörner. Dazu gesellt sich ein zweiter dunkelgrauer Porphyr, ein Quarzfelsitporphr, mit höchst feinkörniger bis glasiger felsitischer Grundmasse und vielen ausgeschiedenen gröberen Quarzkörnern und weissen Orthoklasen mit weniger gut entwickelten Begrenzungsflächen. Diese Porphyre bilden Gänge, welche im Unterdevon und Mitteldevon aufsetzen, also sicher jünger als mitteldevonisch sind.

Ganz nahe verwandt sind kleine weiter südlich gelegene Porphyrkuppen, die im Rothliegenden stehen (Brunn).

Eine zweite Gruppe findet sich nordwestlich von Wurzbach und bildet ebenfalls nur Gänge; diese setzen in Kulm auf. Hier

scheiden sich aus einer hellgrauen, deutlich körnigen Grundmasse grosse weisse Orthoklase, kleine Plagioklase und wenige, sehr kleine Quarze aus; vielfach finden sich in der Masse zarte Hornblendenadeln ein.

Vereinzelt setzt bei Zeulenroda ein Gang grauröthlichen Porphyrs auf, der fast nur aus Felsitmasse besteht und 70 pCt. Kieselsäure enthält. Derselbe hat beim Empordringen viel Gesteinsbröckchen aus dem Mitteldevon mit emporgerissen und eingehüllt. An diesen Brocken zeigen sich Contactänderungen, zonal im Porphyr wie in den Brocken selbst. Diese letzteren sind aber nicht so bedeutend, dass man über den Ursprung des Gesteins einen Augenblick im Zweifel sein könnte, wie denn überhaupt sämmtliche Porphyre des Gebietes nur äusserst geringe Contactwirkungen veranlasst haben.

3. Die quarzfreien Porphyre.

Die quarzfreien Porphyre haben nur im Westen des Gebietes einen Schauplatz für ihre eruptive Thätigkeit gefunden, und bedürfen hier überall noch specieller Untersuchungen, da sie viel variiren. Indess lassen sich doch schon jetzt bestimmte Gruppen unterscheiden, welche schon Richter unter den Namen Glimmerporphyrit und Feldspathporphyrit unterschieden hat.

Es scheidet sich zuerst eine Gruppe südlich und südsüdwestlich bei Saalfeld ab, welche sich aus einigen, sehr wenig mächtigen, kurzen Gängen, aus einem mächtigeren Gang und aus einem grösseren Stock oder Lager zusammensetzt. Das Gestein hat aus einer violettgrauen oder graurothen Grundmasse zahlreiche Glimmerkrystalle ausgeschieden, daneben aber auch Feldspathe, welche jedoch völlig umgewandelt sind und ihre ursprüngliche Natur nicht mehr erkennen lassen; die Stellung, in welcher die verdrängenden, noch vorhandenen Mineralien in den ursprünglichen Krystall eingedrungen sind, weist auf eine Zwillingsebene und auf Verwachsungsstreifung, also auf Plagioklase hin. Das erwähnte Lager, bezw. der stockförmige Lagergang steht im unteren Devon, ebenso noch zwei andere Gänge, während die übri-

gen Gänge im mittleren und oberen Silur und einer im oberen Devon aufsetzen.

Eine zweite Gruppe hat sich westlich unweit Eichicht etablirt und besteht aus Gängen von zwar geringer Mächtigkeit, aber theilweis längerer Horizontalerstreckung. Es sind das lichtbräunliche bis gelblichgraue Porphyrite, die einen Glimmer und einen trüben Feldspath ausgeschieden haben, welche letztere als Kaliglimmer und Orthoklas anzusprechen sein dürften; daneben liegen in der Grundmasse noch feine Hornblendenädelchen. Diese Porphyre sind bei weitem nicht so zersetzt wie die der vorigen Gruppe. Die Gänge stehen sämmtlich im unteren Kulm, nur sehr wenige im oberen Devon.

Ausserdem lassen sich noch weiter im Südwesten hornblendeführende Porphyre anführen, Gänge bildende dunkelgraue bis schwärzliche Gesteine mit magneteisenreicher, sehr feinkörniger Grundmasse, worin grosse Plagioklase, Orthoklase und Hornblenden in wechselnder Häufigkeit ausgeschieden sind. Grosse, in einzelnen Gesteinspartien vorhandene Quarzkörner machen mehr den Eindruck, als ob sie von aussen in das Magma gerathen wären. Trotz des frischen Aussehens sind die grösseren ausgeschiedenen Mineralien sehr umgewandelt.

Da die Porphyre nur auf Gängen und noch dazu auf wenig mächtigen Gängen vorkommen, ist es nicht zu verwundern, dass Porphyrtuffe und -Conglomerate in Ostthüringen fast ganz fehlen. Nur ein Vorkommniss derart ist anzuführen: südwestlich bei Saalfeld am Fuss der vorderen Gartenkuppe streicht mitten im Unterdevon, oberhalb der unterdevonischen Kalkknotenschiefer, concordant eingelagert, eine Conglomeratbank aus, welche aus Porphyr und verschiedenen Schieferbruchstücken, verkittet durch porphyrischen Schliech, besteht. Der Porphyr ist höchst feinkörnig felsitisch, mit nur sehr wenigen Feldspathausscheidungen.

4. Der Lamprophyr.

Petrographen haben verschiedentlich an der Bezeichnung »Lamprophyr« Anstoss genommen, und es ist zuzugeben, dass

von rein petrographischem Standpunkt aus sich berechtigte Einwendungen gegen diese Bezeichnung machen lassen. Trotzdem erlaube ich mir, jenen Namen beizubehalten, denn als kartirende Geologen sagen wir: es war ein guter, praktischer Griff, als GÜMBEL mit geistvoller Berücksichtigung aller Umstände den Namen Lamprophyr einführte[1]).

Ein Gestein, welches spätcarbonischen Alters ist, in schmalen Gängen aufsetzt und zusammengesetzt ist aus einem oder zwei Feldspathen, dunklem Magnesiaglimmer und Magneteisen mit zurücktretenden Hornblende-Augitmineralien, belegen wir mit dem Namen Lamprophyr, indem wir anerkennen, dass eine vorliegende Probe aus irgend einem der vielen Gänge durch das Ueberhandnehmen des einen oder anderen Bestandtheils sich noch ausserdem unter die Rubriken »Kersantit«, »Minette«, »Glimmerdiorit« u. s. w. einreihen lässt. — DasHornblende-Augitmineral ist in allen Lamprophyrgängen Ostthüringens entweder braune Hornblende oder grüner bis licht grünlichbrauner Augit, und zwar kann in einer und derselben Gangausfüllung an der einen Stelle Augit sowohl wie Hornblende fast vollständig fehlen, an einer zweiten nur Augit und an einer dritten Hornblende und Augit in gleicher Menge eingestreut sein (Wurzbach). Auch Lamprophyrproben mit mehr Hornblende und ganz zurücktretendem Augit kommen vor. Von weniger wesentlichen primären Gemengtheilen sind unter anderen zu nennen Quarz, Titaneisen (als Vertreter des Magneteisens?), Titanit und Apatit[2]).

Fast alle Lamprophyre verrathen eine starke Neigung zur Bildung von kleinen kugeligen Concretionen, die ich nach Analogie der GÜMBEL'schen Perldiabase, Perlen nennen möchte. Der erste Anfang dazu ist der, dass sich die Glimmerkrystalle oder auch die

---

[1]) GÜMBEL, »Die palaeolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges« 1874, S. 36.

[2]) Einzelne unserer ostthüringischen Lamprophyre hat R. PÖHLMANN eingehender untersucht; man vergleiche seine recht gründliche Arbeit: »Untersuch. über Glimmerdiorite und Kersantite Südthüringens und des Frankenwaldes«. Inaug.-Diss. 1884.

Hornblenden concentrisch ordnen, so dass sie im mikroskopischen Querschnitt Kreise bilden, ohne dass innerhalb dieser Kreise die Plagioklasgrundmasse eine wesentlich andere Textur zeigt; ein zweites Stadium wird angedeutet, wenn die feldspathige Grundmasse innerhalb der Ringe sich von den übrigen primären Mineralien freimacht, und ein letztes, wenn sie dabei immer feinkörniger und zuletzt hochfeinkörnig wird.

Das Verhältniss zum Nebengestein ist ein sehr verschiedenartiges; der eine Gang hat so gut wie keine Contacterscheinungen aufzuweisen, der andere hat nicht nur das Nebengestein auf eine kurze Strecke umgewandelt, sondern sich auch sonst mit Saalbändern von variirendem Gestein umgeben. Bei Schleiz streicht ein Lamprophyrgang durch unteren Kulm und oberdevonischen Kalk; im Kulm erweist sich dieser Gang als durchaus homogen, und es ist der Grauwackenschiefer im Contact ganz unverändert; im Devon dagegen wird der Lamprophyr in der Nähe des Nebengesteins schiefrig in seiner Textur, und ist der Kalk bis auf $^1/_2{}^m$ Entfernung von dem Gang feinkrystallinisch-körnig geworden und imprägnirt mit feinen Eisenkieskrystallen. Ein anderer Gang (Bärenstein bei Lehesten) hat grosse Granit- und Kulmsandsteinbrocken beim Aufdringen mit sich fortgerissen und in seine Masse eingewickelt; den an den Gang angrenzenden Schiefer hat er nicht verändert, den eingeschlossenen Granit ebenfalls nur unerheblich, den Kulmsandstein dagegen so stark, dass derselbe eine Menge Hornblende und schön colombinrothe Granaten in seiner Masse ausgeschieden hat. — Hat das Gestein in seinem normalen Zustande durch die grossen Magnesiaglimmerkrystalle, die sehr gewöhnlich aus einem Aggregat kleinerer Individuen bestehen, schon einen porphyrischen Charakter, so erhöht sich derselbe sehr häufig im Contact, indem sich in der Nähe des Nebengesteins eine Zone ausbildet, innerhalb welcher die Grundmasse weit feinkörniger und die ausgeschiedenen Glimmerkrystalle vereinzelter und weit grösser (bis 7^{mm} im Durchmesser) sind. Sehr gewöhnlich wird das Gestein vom Nebengestein ab auf mehrere Centimeter schiefrig, theils durch Parallelordnung der Glimmerkrystalle, theils durch besondere Absonderungsweise der Grundmasse.

Die schmalen, oft weit zu verfolgenden Gänge haben meist kein constantes Streichen, sondern krümmen sich gern ein wenig oder machen einige stufenförmige Biegungen. Es scheint ein Streichen h. 1 und h. 11 vorzuherrschen, es kommen aber auch eine Menge anderer Richtungen vor, namentlich auch die von h. 9 und h. 6, also die nordwestliche und östliche. Untersuchung an Ort und Stelle lehrt überall, dass die Eruptionsspalten des Lamprophyrs sich für das Eruptivgestein erst öffneten, nachdem die Zeit der erzgebirgischen [nordöstlich streichenden] Sattelungen vorüber war, denn sie setzen immer mehr oder minder quer durch Sättel und Mulden hindurch. Ganz aber können die grossen umgestaltenden carbonzeitlichen Bewegungen der Erdkruste im Gebiet noch nicht aufgehört haben, als die Lamprophyre sich ergossen, denn deren Gänge sind hier und da später gestört und verworfen (Elsterberg). Fassen wir das alles zusammen, so kommen wir zu dem Schluss, dass die Eruption hauptsächlich stattfand in der späteren jungcarbonischen Periode, — in jener Zeit, wo vorzugsweise die mehr oder weniger nordsüdlich streichenden verwerfenden Spalten aufrissen, deren Entstehung wir oben auf die aus dem erzgebirgischen und dem frankenwäldischen Drucke resultirende Mittelkraft zurückführen zu müssen glaubten.

5. Der Melaphyr.

Melaphyre finden sich nur im Nordosten (zwischen Ronneburg und Crimmitschau, westlich von Werdau u. s. w.), aber hier in ziemlicher Anzahl. Das Gestein ist bei allen Vorkommnissen von recht übereinstimmendem Gepräge, leider auch überall recht gleichmässig zersetzt und umgewandelt. Aeusserlich betrachtet stimmt es sehr überein mit dem der Zwickau-Oberhohndorfer Melaphyre; es ist graulichrothbraun bis rothgrau, infolge der Zersetzung weich, mit kleinen, bis zollgrossen blasenförmigen Hohlräumen ausgestattet. In letzteren lassen sich mit unbewaffnetem Auge sekundär ausgeschieden noch Braunspath, Eisenspath, Aragonit und Chlorophäit, sowie in der Grundmasse rothe, fast metallisch glänzende, dem Rubellan gleichende Glimmerkrystalle

und braune Eisenoxydhydratpartikelchen von spiessiger Hornblendeform erkennen. Nach längerem Suchen findet man im Dünnschliff, der meist gänzlich mit den theils rothbraunen durchscheinenden, theils opaken Körnern und Putzen von Eisenerzen angefüllt ist, noch eine frischere Stelle, worin viele kleine, lange Plagioklase und Magneteisenkörner ausgeschieden sind.

Fast alle diese Melaphyre stehen in Beziehung zum Rothliegenden; entweder sind sie deutliche Einlagerungen im übergreifenden Rothliegenden selbst, oder sie stehen gangförmig im älteren Gebirge, im unteren und mittleren Silur, und ragen in das Rothliegende hinein; nur selten treten sie frei zu Tage, rings umgeben von älteren Schiefern; dann aber liegt die Grenze des Rothliegenden nicht weit.

Im Contact sind die Kieselschiefer und auch die untersilurischen Schiefer gebleicht, verkieselt, in scharfkantige kleine Bruchstücke zerbrochen und mit Eisenoxyd und Eisenkiesel wieder verkittet.

Die Melaphyrdurchbrüche lassen sehr deutlich eine Anordnung in der Richtung h. 3 erkennen, haben also das erzgebirgische Streichen. Dass sie dem Zeitalter des Rothliegenden angehören, kann keinem Zweifel unterliegen.

Die Diabasgruppe.

Die Gesteine der Diabasgruppe und speciell die eigentlichen Diabase selbst sind schon seit längerer Zeit in grob- und feinkörnige geschieden und so auch auf den Karten eingetragen worden. Sehr frühzeitig machte ich auch die Erfahrung, dass in Ostthüringen die älteren Diabase im Durchschnitt gröber, die jüngeren feiner von Korn sind, und dass die Grenzscheide, wo die gröberen in die feineren Diabase übergehen, im Mitteldevon liegt[1]). Ausnahmen von dieser Regel giebt es aber in Ostthüringen selbst verschiedenorts, und überdies ist der Unterschied ein gar zu fliessender: leicht nennt der Eine einen Diabas feinkörnig, dessen Korn ein Anderer noch recht grob findet. Da hat sich im Laufe der

[1]) Vergl. u. A. die Abh. z. Sect. Zeulenroda S. 48.

Untersuchungsarbeiten für Ostthüringen noch während der Publication der Section Zeulenroda, aber leider zu spät für diese selbst ein anderes Merkmal gefunden, welches zwar auch nicht beanspruchen kann, eine Trennung der Diabase nach Constitution und Alter in absoluter Weise zu ermöglichen, welches aber immerhin besser Stich hält, als jenes Merkmal des groben und feinen Kornes, und nach welchem man namentlich auch die jüngeren grobkörnigen Diabase von den älteren gut trennen kann. Die Feldspathe in den jüngeren Gesteinen der Diabasfamilie sind nämlich so ziemlich ohne Ausnahme tafel- und langsäulenförmig, an den Enden durch vorgezogene Lamellen undeutlich zugespitzt oder gablig, so dass dadurch das Gestein im Dünnschliff eine gefilzte Textur zu erkennen giebt, während die Feldspathe in der Grundmasse der älteren Diabasgesteine — [nicht sind es alle mehr porphyrisch ausgeschiedenen einzelnen grösseren Plagioklase und die sehr kleinen secundärer Entstehung] — nach allen drei Dimensionen gleichmässiger ausgebildet sind, so dass die Textur dadurch eine mehr gekörnte, aus Körnern zusammengesetzte, wird.

Hier sei nur noch die Bemerkung gestattet, dass im Nachstehenden bei der Schilderung der Diabase, ebenso wie es bisher bei den anderen Eruptivgesteinen geschehen ist, die Diagnose nur in allgemeinen Zügen gegeben werden soll, weil sonst beim Eingehen in die Details der Gesteinsvariationen diese Abhandlung den gewünschten Charakter einer »Uebersicht« verlieren würde.

6. Der Epidiorit.

Die Reihe der Diabasgesteine mit einem Diorit zu beginnen, das möchte für den ersten Blick unrichtig erscheinen; doch dürfte es sich in diesem Falle rechtfertigen.

Folgen wir der geistvollen Idee Gümbel's, so ist Epidiorit ein spätcambrischer oder frühsilurischer Diorit, der sich durch seinen Habitus und durch sein Alter von den älteren Dioriten einigermaassen unterscheidet [1]). Er besteht aus trüben Plagioklasen, gemengt mit grüner Hornblende und etwas Titaneisen, hat

[1]) »Die palaeolith. Eruptivgest. d. Ficht.« S. 10.

stumpfe graugrüne Farbe, ist verhältnissmässig weich und braust in frischem Zustand wegen fein eingesprengten Calcits mit Säuren. Neben der Hornblende ist noch viel chloritisches Mineral vorhanden, welches, wie mich frühere Untersuchungen belehrten, von dem Diabantachronnyn, dem Chlorit der eigentlichen Diabase [1]), sich nur dadurch unterscheidet, dass es lichter grün und blättriger ist. Innerhalb der groben, nach allen drei Dimensionen leidlich gleichmässig ausgebildeten, stets sehr trüben und zersetzten Plagioklase sind sehr gewöhnlich kleine, mehr tafel- und nadelförmige Plagioklase von frischem Aussehen eingebettet, augenscheinlich Neubildungen. Ob dies Albite sind, ist an sich schwer zu entscheiden; da aber an mehreren Orten in den Ausfüllungen von Spalten innerhalb des Gesteins und in den schmalen Endapophysen der Gänge sich sicher rother oder weisser Albit als secundäres Gebilde in grösseren Krystallen ausgeschieden hat, so ist es mindestens wahrscheinlich. Endlich macht auch der bei weitem grösste Theil der Hornblende, mag sie in einzelnen Säulchen und Nadeln, oder strahlig oder garbenförmig auftreten, bei ihrer verhältnissmässig grossen Frische und bei der ganzen Art ihrer Einlagerung durchaus den Eindruck einer secundären Bildung; nur sehr wenige und kleinere Hornblende-Individuen von etwas mehr ins Bräunliche gehender Farbe scheinen primärer Entstehung zu sein. Nimmt man noch hinzu, dass sich in verschiedenen Proben, entnommen aus möglichst unangegriffenen Partien der Gänge und Lager, wie sie gelegentlich der Bergbau fördert, angenagte Reste brauner Augite vorfinden, so ist gewiss die Annahme gerechtfertigt, dass der Epidiorit einst ein etwas Hornblende führender Diabas gewesen ist, welcher sich sekundär durch Umwandlung des grössten Theils von Augit hauptsächlich in Hornblende und Chlorit, und eines Theiles vom Plagioklas häuptsächlich in Albit und Calcit in das jetzt vorliegende dioritische Gestein umgeändert hat.

Der Epidiorit bildet Gänge im Cambrium und ältesten Untersilur, und ebenso viele Lager, diese aber nur innerhalb der jüngsten

---

[1]) »Die färbenden Mineralien der Diabase des Vogtl. und Frankenwaldes«. Programm 1869.

Schichten des oberen Cambriums und innerhalb der untersten Schichten des unteren Silurs. Sein Alter ist dadurch für Ostthüringen fest bestimmt. — Die Lager und Gänge erscheinen selten vereinzelt, in der Regel zu Gruppen vereinigt (nordwestlich von Hirschberg, Göltschthal bei Greiz, Wurzbach u. s. w.).

Das Streichen der Lager ist selbstverständlich immer, das der Gänge in den meisten Fällen identisch mit dem Streichen der an der betreffenden Oertlichkeit vorherrschenden Sattelung.

6a. Klastische Derivate.

Zahlreiche Einlagerungen in den Schiefern und Quarziten der Heimatzone des Epidiorits unterscheiden sich von letzterem weniger durch ihre mineralogische Zusammensetzung, als vielmehr durch ihre Structur, welche sie zu den geschichteten Gesteinen verweist. Bei näherer Untersuchung finden sich dann auch abgerundete Quarzkörnchen, Putzen von Schieferschliech und andere Beweise der klastischen Natur. Sonst aber führt das Gestein gerade wie der Epidiorit sehr trübe Feldspathe, worin kleine frische, regenerirte Plagioklase liegen, und sekundäre Hornblende neben Chlorit und Titaneisen. Dies sind die ganz unzweifelhaften Epidioritschalsteine. — Dabei kommen aber auch noch andere Lager vor, deren Gestein äusserlich insofern abweicht, als es schiefriger, mehr grünlichgrau und auf den Schieferflächen schimmernder, und auch sonst weicher ist, — das alles, weil es weniger Feldspath, mehr dem Talk nahestehenden Chlorit und mehr Hornblende führt. So gleicht das Gestein einem quarzfreien oder quarzarmen Talkschiefer. Durch allmähliche Uebergänge ist es verbunden mit dem ganz reinen Epidioritschalstein einerseits und durch sich steigernde Aufnahme von sehr feinen Quarzkörnern und Glimmermineralien mit dem Schiefer andererseits [1]). Ja sogar Uebergänge in die blättrigen Quarzite und in die Klingenquarzite fehlen nicht. Eine besondere, aber auch durch Uebergänge vermittelte Modifi-

[1]) Gümbel (S. 41) vermuthet wegen des hohen Magnesiagehaltes und wegen eines Olivinvorkommens, dass diese talkschieferartigen Schalsteine Derivate des Palaeopikrits seien. Meine Erfahrungen in Ostthüringen bestätigen das nicht. (Vergl. gleich weiter unten.)

cation des Schalsteines ist die, wenn in demselben unter Zurücktreten der Plagioklaskörner sich die Calcitkörner mehren. In der Regel mehrt sich dann auch der chloritische Bestandtheil gegenüber der Hornblende beträchtlich und wird lichtfarbiger und wasserärmer, talkartiger. Die Kalkspathkörner sind zwar meist rundlich, lassen aber eine bestimmte Neigung zur Ausprägung in Rhomboëdern erkennen; diese werden namentlich deutlich und scharf, wenn ein guter Theil der Kalkerde durch Magnesia und Eisenoxydul vertreten ist, so dass die Körner bei angehender Verwitterung sich wie Eisenspath bräunen, und das ist vielorts der Fall. Derlei chloritisch-calcitische Schieferbänke kommen überall vor, wo die Epidiorite und ihre normalen Schalsteine lagern, also im Gebiet der oben genannten Gruppen.

Es kommen aber ausserhalb jener Gruppen und selten auch im oberen mittleren Cambrium derlei chloritisch-calcitische Schiefer vor, vergesellschaftet mit Schiefern, welche viel Hornblende und Chlorit, auch etwas Titaneisen führen (nördlich von Greiz, östlich von Lobenstein u. s. w.); dass auch diese ihre Existenz Diabasgesteinen, bezw. Epidioriten mit verdanken, ist möglich, aber vorläufig durchaus nicht sicher zu begründen.

7. Die gekörnten porphyrischen Diabase.

An die Epidiorite schliessen sich porphyrische Diabase von gekörnter Textur an, welche mit ihnen gleichen Alters, also jüngstcambrisch oder ältestsilurisch sind. In der Grundmasse des Gesteins, bestehend wesentlich aus zweierlei Plagioklas, Augit, Chlorit, Titaneisen mit etwas zurücktretender Hornblende, Epidot und Apatit, liegen grössere Plagioklaskrystalle von verworrenem Gefüge [bessere Spaltbarkeit ist selten] und meist schlecht entwickelten Umrissen. — Der primäre Plagioklas[1]) ist stets trübe und sehr mit Neubildungen durchsetzt, unter denen sich kleine, wenig versehrte Feldspathe bemerklich machen, die sich auch sonst zwischen die anderen

[1]) Nach Gümbel und Loretz in ähnlichen Gesteinen vom Fichtelgebirge Labrador. — Diese unsere ostthüringischen Gesteine gehören mit in die Gruppe der Proterobase Gümbel's.

Mineralien eindrängen, aber gegen die primären sehr zurücktreten. Der braune Augit ist in grossen Körnern eingemengt, bisweilen an den einen Proben aus einem und demselben Lager noch recht frisch und an den anderen bis fast zum gänzlichen Verschwinden zersetzt und umgewandelt. Der Chlorit entspricht in seinen Eigenschaften dem eigentlichen Diabaschlorit, dem Diabantachronnyn. Epidot ist stets reichlich vorhanden, und sind durch ihn die grossen, die porphyrische Structur veranlassenden Feldspathe sehr oft pistazgrün gefärbt, welche Färbung namentlich nach dem Anätzen vortritt. Die kleinen Hornblenden sind zum Theil primär und mehr von bräunlichgrüner Farbe, zum Theil sekundär und dann mehr bläulichgrün. Apatit fehlt niemals; haufig stellt sich ein farbloser Glimmer in kleinen Blättchen als Zersetzungsprodukt ein.

Was das Auftreten dieser Gesteine betrifft, so kommen zunächst die Lager, bezw. Lagerstöcke in Betracht, auf denen sie vorzugsweise brechen. Dieselben liegen zum kleinen Theil vereinzelt, zum grösseren Theil zu Gruppen vereinigt im Gebiet des oberen Cambriums und tiefsten Untersilurs. Derartige Gruppen liegen z. B. im Waidmannsheiler und Lerchenhübeler Forst bei Saalburg, südlich von Lobenstein, östlich bei Ronneburg, und ich habe für Ostthüringen die Erfahrung gemacht, dass da, wo diese porphyrischen Diabase sich zu Gruppen mehren, die Epidiorite nicht oder nur vereinzelt auftreten, und umgekehrt. Ein bestimmtes Streichen halten die einzelnen Lager innerhalb der Gruppe nicht immer ein, doch lässt sich bisweilen eine nordöstliche Richtung nicht verkennen; ebenso verrathen auch die Einzellager keine Streichlinie, und man muss sich bei der Bestimmung ihres Streichens nach dem der umgebenden Schiefer richten. Die Umrisse der einzelnen genau auf der Karte eingetragenen Lager sind vielmehr so rundlich und gebuchtet, dass von einem grössten Durchmesser meist gar nicht die Rede sein kann; und ist letzteres doch der Fall, dann liegen diese grössten Durchmesser vorherrschend östlich bis nordöstlich, aber durchaus nicht regelmässig genau in der Richtung des Schieferstreichens.

Da, wo die grösseren Lager zahlreich vorhanden sind, pflegen auch kleine, schmale Kuppen aus demselben Material, aber feineren

Korns aufzutreten, die man wohl nicht mit Unrecht für Gänge hält. Leider sind sie sämmtlich zu schlecht aufgeschlossen, als dass man bestimmt urtheilen dürfte. Hierher gehören aber ferner noch eine Anzahl Gänge, die ebenfalls meist in Gruppen und leidlich parallel geordnet beisammen im mittleren und oberen Cambrium stehen und wohl als die Wurzeln einstiger Lager aufzufassen sind, von den jetzt noch vorhandenen Lagern aber weit entfernt liegen. Das Gestein dieser Gänge hat der Umwandlung noch mehr unterliegen müssen wie das der Lager. Daher sind die Augite mit Ausnahme eines Ganges nur noch an der Anordnung ihrer Zerlegungsprodukte zu erkennen. Die grossen Plagioklase, die das Gestein porphyrisch machen, sehen wie gequetscht aus. Die Feldspathe überhaupt haben sich theilweise in Calcit, Quarzkörnchen, eine Fibrolith-ähnliche Substanz und in einen weissen Glimmer umgewandelt, den Herr Dr. Rothpletz nach mündlicher Mittheilung für ächten Kaliglimmer hält. Sonst verhält sich das Gestein genau wie das Lagergestein; es fehlen unter den Neubildungen auch die Plagioklase und Epidote nicht, und es ist der Chlorit ganz derselbe. Da, wo die Apophysen der Gänge sich verlieren, füllt sich die Gangspalte aus mit Quarz, Aragonit, thuringitähnlichem Chlorit, Schwefelkies und Eisenspath.

Die Gänge streichen h. $2^1/_3$ (Berga, wo drei beisammen stehen), h. $5^1/_2$ (Zeulenrode) u. s. w. Von den beiden Zeulenroder Gängen, welche ebenfalls parallel laufen, zeichnet sich der eine, anderthalb Meter mächtige, dadurch aus, dass er wiederum von einem Gang eines andersartigen, porphyrischen gekörnten Diabases in gewundener Zickzacklinie der Länge nach durchsetzt wird.

7a. Klastische Derivate.

Fast scheint es, als ob die gekörnten porphyrischen Diabase keine Schalsteine gebildet hätten. Bei ihrer grossen Verwandtschaft und Gleichaltrigkeit mit den Epidioriten könnte man leicht vermuthen, dass einige der oben als Epidioritschalsteine zusammengefassten Schalsteine vielleicht auf diese Gesteine zurückzuführen seien. Allein abgesehen davon, dass gerade in der Nähe der porphyrischen Diabaslager die genannten Schalsteine gewöhnlich

fehlen, müssten auch diese letzteren durch grössere Plagioklase porphyrisch erscheinen, wie das die Analogie der porphyrischen Breccien u. s. w. innerhalb des Devons gebieterisch fordert. Dagegen lässt sich der Gedanke nicht von der Hand weisen, dass diese Gesteine bei gewissen Varietäten der obercambrischen Quarzite mitgewirkt haben. Gümbel bringt verschiedene gneissartige Ausbildungen dieser Quarzite, darunter auch diejenigen von Hirschberg, in Beziehung zu den Keratophyren Nordostbayerns[1]), und ich bin überzeugt, dass auch gewisse fast felsitische Bänke der weit abgelegenen porphyrischen Quarzite nördlich bei Greiz ihr Material jenen Keratophyren mit verdanken, obgleich in Ostthüringen selbst ächte Keratophyre nicht anstehen. Aber unter jenen sehr wechselnden Quarziten giebt es viele, die sichtlich auf andere Muttergesteine hinweisen. Darunter sind namentlich solche, welche in porphyrischer Weise grössere Feldspathe enthalten. Letztere sind keine Orthoklase, sondern Plagioklase von trüb graulichweisser Farbe, welche mit einem weissen Plagioklasrand umgeben sind, der ganz und gar den Eindruck einer Neubildung macht. Die grauen Kerne gleichen den Plagioklasen der porphyrischen Diabase. Diese Quarzite variiren nun auch noch in der Richtung, dass sie Titaneisen, Chlorit und Hornblende aufnehmen, und machen es dadurch immer wahrscheinlicher, dass sie ihr Material theilweise den alten porphyrischen Diabasen verdanken.

8. Der Palaeopikrit.

Zu den Diabasen ist auch der tiefdunkelfarbige Palaeopikrit zu rechnen, da er wesentlich mit aus Plagioklas[2]), braunem Augit und Titaneisen zusammengesetzt ist und gewisse echte Diabase den Uebergang zu ihm andeuten, über die später die Rede sein wird. Zu jenen wesentlichen drei Gemengtheilen tritt noch ein

---

[1]) »Fichtelgebirge« S. 186 und a. a. O.

[2]) Der Plagioklas ist wesentlicher Gemengtheil, wenn er auch in sehr viel geringerem Procentsatz vorhanden ist, als in den anderen Gesteinen der Gruppe. Er ist stark verändert, namentlich von Chlorit durchzogen oder in Kaolin umgewandelt, fehlt aber nie ganz.

vierter, ebenfalls wesentlicher, der Olivin, dem in dem Mineralgemenge der sehr stark zurücktretende Plagioklas die Herrschaft überlässt. Als weniger wesentlich, aber selten fehlend, gesellen sich dazu Magnesiaglimmer, und als unwesentlich Apatit, der weit weniger häufig ist als in den übrigen Grünsteinen. Dazu kommen noch als wesentliche Mineralien secundärer Entstehung ein Chlorit, der mit dem Epichlorit RAMMELSBERG's identisch ist, Magneteisen und Serpentin, — als nicht wesentliche Antigorit[1]), grünliche Hornblende, ein rhombisches farbloses Mineral [Enstatit?] u. s. w. Calcit fehlt fast regelmässig, auch Quarz ist sehr selten. — An verschiedenen Punkten wird das Gestein durch seine ganze Masse hindurch oder öfter noch in einzelnen Theilen des ganzen Massivs porphyrisch, indem meist recht wohl und ringsum ausgebildete Augitkrystalle eine beträchtlichere Grösse erreichen; gewöhnlich werden sie dann erbsengross, öfter aber auch so gross wie die Haselnüsse. Auf Klüften scheiden sich gern Antigorit blättrig oder in Asbestform, Chrysolith und andere parallel- und strahligfaserige Mineralien von Pikrolithnatur aus. — Im Gegensatz zu den kugelig-glattschalig abwitternden Diabasen wittert der Palaeopikrit grobgrubig ab.

Er tritt in Ostthüringen ausserordentlich häufig auf, wenn er sich auch in dieser Beziehung mit den eigentlichen Diabasen bei weitem noch nicht messen kann. Er bildet Lager, die theilweise recht weit greifen, und stockförmige Gänge von kurzer Horizontalerstreckung. Die Lager streichen sämmtlich, mit einer einzigen Ausnahme, neben der unteren Grenze des Unterdevons in oft langen Linien aus und vergesellschaften sich hier mit den liegenden Titaneisendiabasen des Unterdevons, mit denen sie jedoch nicht durch Uebergänge verbunden sind. Bald führen sie noch einen solchen Diabas im Liegenden, bald lagern sie unmittelbar auf dem Unter- oder Mittel- oder Obersilur. Zum Hangenden haben sie fast immer eine Titaneisendiabasdecke, auf der dann das Unterdevon concordant auflagert. Diese Lager haben das Streichen der dominirenden Sattelung, also vorzugsweise ein nordöstliches. (Hierher gehören

---

[1]) Näheres hierüber veröffentlichte ich in »Die färbenden Mineralien der Diabase des Vogtl. und Frankenw.«, 1869, S. 12 etc.

die zahlreichen Palaeopikritvorkommen von Schleiz, Zeulenrode, Saalburg, Pausa, Mühltroff u. s. w.) Die oben genannte Ausnahme bildet ein schön blossgelegtes Lager bei Triebes unweit Zeulenrode, auf einem weit ausgebreiteten Diabas liegend, der seinerseits rings von unterem Silur umschlossen wird. Dieser Diabas ist aber selbst eine discordant auflagernde Decke, wie die an ihm vorbeistreichende Thuringitzone und die unter ihm hinwegstreichenden untersilurischen Quarzitlager unwiderleglich beweisen. Es liegt also, wie dazu noch die Beschaffenheit des Diabases beweist, hier eine übergreifende Lagerung des Devons mit seinen liegenden Diabasen vor, bei welcher die letzteren durch die Abspülung blossgelegt und isolirt sind. Dafür spricht auch das unweit gelegene Vorkommen des Palaeopikrits bei Zeulenrode, Quingenberg und Weckersdorf, wo derselbe mit seinen Begleitern das Concordantliegende des Unterdevons bildet und bezüglich der Gesteinsbeschaffenheit mit jenem unter dem Mikroskop vollkommen übereinstimmt.

Nur zwei Vorkommen sind es, wo kleine Palaeopikritküppchen von jüngeren Lagern, von Kulm und Oberdevon umgeben, auftreten (Reichenbach, Station Reuth); hier ragen augenscheinlich noch im Silur, welches unweit zu Tage auftritt, anstehende Gangtheile durch übergreifend aufliegendes jüngeres Gebirge hindurch. Sonst findet man die Gänge sämmtlich in einem Gebirge, welches älter ist als Unterdevon. Das Streichen dieser Gänge ist wegen der kurzen Horizontalerstreckung oft schwer abzunehmen; wo dies aber möglich ist, oder wo zwei oder mehr kleine nahe beisammenliegende isolirte Vorkommen die Richtung einer Gangspalte verrathen, da kommt man zu der Ueberzeugung, dass eine eigentliche Normalrichtung, eine einfache Gesetzmässigkeit nicht vorliegt. Nur ein Gang ist mir bekannt, der bei langer continuirlicher Erstreckung ein ganz bestimmtes und zwar nordwestliches Streichen hat (Waidmannsheiler Forst).

Nach dem Allen müssen wir die Zeit der hauptsächlichsten Palaeopikriteruptionen nach der Silurperiode, in den ersten Beginn der Devonzeit, bezw. zwischen Silur- und Devonzeit setzen. Es

ist recht gut möglich, dass von den in den südlicheren Gebietstheilen, in älteren Formationen stehenden Palaeopikritgängen einige höheren Alters sind, zumal da ein Theil derselben in der mikroskopischen Structur etwas abweicht. Allein dabei darf man nicht vergessen, dass diese Vorkommen eine Minderzahl bilden, dass auch innerhalb der Lager an der Basis des Unterdevons die Gesteinsstructur variirt, und dass überhaupt dieselbe Eruptionsmasse im Lager und im zugehörigen Gang einigermaassen verschieden ausgebildet zu sein pflegt. Im Ganzen und Grossen stimmen die verschiedenen Palaeopikrite sehr überein und bilden sicher eine »gute Gesteinsspecies«.

8a. Klastische Derivate.

Schalsteine haben die Palaeopikrite nirgends gebildet. Es kann das nicht auffallen, wenn man erwägt, dass die ungeheure Zahl der unterdevonischen Diabaslager Ostthüringens, abgesehen von zwei noch dazu zweifelhaften Ausnahmen, keinen wirklichen Schalstein gebildet hat, und dass namentlich die Diabase im Liegenden desselben nirgends mit näher oder ferner gelegenen Schalsteinen in Beziehung stehen.

9. Eigentliche Diabase mit gekörnter Textur (Titaneisendiabase).

Vom mittleren Untersilur bis zum mittleren Mitteldevon hinauf liegen über einen grossen Theil Ostthüringens hinweg, soweit sich die genannte Formationenreihe zu Tage erstreckt, eine sehr grosse Menge eingelagerter Diabase, gegen welche dem Volumen nach die sedimentären Gesteine oft zurücktreten müssen. Das Gemeinsame aller dieser Diabase ist die Zusammensetzung aus einem oder zwei Plagioklasen, braunem monoklinen Augit, Titaneisen und grünem Diabaschlorit [Diabantachronnyn] als wesentlichen Gemengtheilen, ein gröberes bis mittleres, meist sehr gleichmässiges Korn, eine grüngraue, bald lichtere, bald dunklere Farbe, oft mit

einem schwachen Stich ins Violette, grosse Zähigkeit und die besondere Neigung, auf frischem Bruch rasch schwach bräunlich nachzudunkeln.

Durch die ganze genannte Formationenreihe hindurch variiren nun diese Lagerdiabase in ihrer in solcher Weise allgemein bestimmten Beschaffenheit ein wenig und zwar so gesetzmässig, dass der mit Ostthüringen vertraute Geologe bald hinreichende Routine besitzt, um am Handstück nach dem ganzen Habitus das geologische Alter mit einem gewissen Grad von Sicherheit zu bestimmen, obgleich es oft schwer halten dürfte, die trennenden Merkmale in Worten hinreichend scharf auszudrücken. Daneben variirt das Gestein aber oft noch innerhalb der verschiedenen einzelnen Horizonte, und es sind diese Abweichungen lithologisch oft von grossem Interesse. Auf alle diese Varietäten aber einzugehen, würde gegen die Absicht, eine Uebersicht zu geben, zu sehr verstossen, als dass ich damit die Geduld des Lesers in Anspruch nehmen dürfte.

Am gleichmässigsten entwickelt ist das Gestein in den Diabasen, welche in oft weit ausgedehnten Lagern als Liegendes des Unterdevons erscheinen. Die normalen Diabase dieser Zone gleichen sich über ganz Ostthüringen hinweg ganz ausnehmend, sobald sie mächtigere Lager bilden; nur die kleinen schmächtigen Lager, welche sich zwischen jene einschieben, bestehen aus Gestein von variirendem Habitus. Es besteht nämlich der liegende Diabas keineswegs immer nur in einem einfachen Lager, vielmehr haben sich oft zwei oder drei, in einzelnen Fällen auch mehr Lager concordant über einander gebaut. Das Gestein der stärkeren Lager ist, mag man die Probe aus senkrecht über einander deponirten oder aus horizontal meilenweit auseinander liegenden verschiedenen Lagern nehmen, ausserordentlich gleichmässig betreffs der Zusammensetzung und Structur, und enthält neben den wesentlichen Gemengtheilen noch an unwesentlichen primären ein wenig Hornblende, ziemlich viel Apatit, Eisenkies, wenig Magneteisen und an sekundären, ausser den wesentlichen Gemengtheilen Chlorit und Leukoxen, noch die weniger wesentlichen und in geringer Menge vorhandenen immer mikroskopischen

Uralit, Kalkspath, Quarz, Rutil[1]). Nach C. A. MÜLLER stehen die Plagioklase in der Reihe zwischen Labrador und Anorthit.

Die zwischen diesen grossen eingeschalteten wenig mächtigen kleinen Diabaslager führen ein Gestein von kleinerem Korn, welches sich meist sonst nicht unterscheidet; öfter aber ist es auch etwas abweichend. Bemerkenswerth ist das Vorkommen von noch unzerlegter Glasmasse in diesen Gesteinen[2]).

Der gewöhnliche, also für Ostthüringen normale Diabas innerhalb des mittleren und oberen Untersilurs unterscheidet sich von dem eben geschilderten schon durch sein meist feineres Korn und durch seine viel lichtere, mehr graue Farbe, die bei den feinkörnigeren Lagern aus einiger Entfernung gesehen eine Verwechselung des Gesteins mit den frischen untersilurischen Quarziten möglich macht. Dem Aeussern entsprechend zeigt sich unter dem Mikroskop weit weniger Chlorit, ein vorherrschender sehr trüber, etwas tafelförmig entwickelter Plagioklas, daneben einzelne sehr frisch aussehende Plagioklaskrystalle, sehr selten Apatite. Der trübe Plagioklas ist, wie ich bei Gelegenheit meiner früheren chemischen Arbeiten im Gebiet der Diabase in Erfahrung gebracht habe, bei über 60 pCt. Kieselsäurebetrag wohl als Oligoklas anzusprechen. Makroskopischer Epidot, dessen Fehlen die liegenden Diabase des Devons mit kennzeichnet, fehlt in den untersilurischen zwar nicht, ist aber immerhin sehr sparsam; häufiger ist die Hornblende. Diese Diabaslager mehren sich in einzelnen Gegenden zu Gruppen, und es treten dann auch regelmässig mehrere Lager innerhalb der verschiedenen Abtheilungen des mittleren und oberen Untersilurs vertical über einander auf (der Kulm und Forst bei Saalburg, südöstlich bei Saalburg, Tanna, nordwestlich von Gefell u. s. w.).

Der noch lichteren Varietät, welche GÜMBEL unter dem Namen Leukophyr beschrieb, nähern sich zwar einzelne Vorkommnisse dieser alten Diabase (südlich Saalfeld, Triebes, Zeulenrode), aber

---

[1]) Näheres ist zu finden in einer neuerdings als Inauguraldissertation erschienenen fleissigen Schrift von C. A. MÜLLER: »Die Diabase aus dem Liegenden des ostthüringischen Unterdevons«. Sonderabdr. aus den »Jahresber. d. Ges. v. Freunden d. Naturwissenschaften zu Gera 1884«.

[2]) S. 28 der eben erwähnten Arbeit.

nie so vollständig, dass man sie identificiren könnte. Enthalten sie auch einen sehr blassfarbigen Chlorit und trübe, schlecht umrissene Plagioklase in vorwiegender Menge, so führen sie doch stets ziemlich dunkelbraunen Augit und stehen auch sonst in ihrem ganzen Habitus dem normalen Titaneisendiabas noch viel zu nahe.

Im Gegensatz zu diesen lichteren Abänderungen liegen im obersten Silur und im tiefen Unterdevon [im mittleren und unteren Silur habe ich bis jetzt noch keine gefunden] vereinzelte Lager dunkler Diabase, die man zum Unterschied diallagführende Titaneisendiabase nennen kann. Dieselben sind von gröberem Korn, sehen dunkelgraugrün bis schwarzgrün aus und zeichnen sich dadurch aus, dass in dem normalen Mineralgemenge sich ein dem Diallag ähnliches, einseitig gut spaltbares, fast metallisch glänzendes Augitmineral jedenfalls späterer Entstehung einstellt[1]), und daneben meist ziemlich viel oliven- bis lauchgrüne Hornblende, reichlicher Chlorit und zwar der normale Diabantachronnyn, und dann und wann auch Olivin[2]). Diese Abart der Titaneisendiabase steht dem Palaeopikrit näher als die übrigen, ist aber von demselben immer noch weit geschieden, namentlich auch durch das starke Vorherrschen des Plagioklases. Zu vergessen ist jedoch nicht, dass die ostthüringischen Palaeopikrite im Beginn der Devonzeit, also in einer Zeit zum Ausbruch kamen, der auch diese Diabase angehören.

Im Mittelsilur sind sehr häufig ein bis drei Lager übereinander eingeschaltet von einem feinkörnigen Titaneisendiabas, der aber stets so stark zersetzt ist, dass man nichts weiter zu erkennen vermag, als dass er wohl sehr augitarm war. Mächtigere und besser erhaltene Titaneisendiabaslager finden sich im Liegenden und im Hangenden des obersilurischen Kalkes. Ihr Gestein zeichnet sich in der Regel durch lichte Farbe, durch das Zurücktreten des Augites und durch sehr lichten Chlorit aus; meist ist es sehr angegriffen.

[1]) Vergl. C. A. Müller a. a. O. S. 12.

[2]) Ueber einen derartigen Diabas aus der Gegend von Hohenleuben existirt eine eingehend gearbeitete Inaug.-Diss. von Max Schröder, von der ich aber nicht angeben kann, wo sie erschienen ist.

Die Diabaslager innerhalb des unteren Devons zeigen sehr häufig eine besondere Entwickelung ihres Mineralgefüges, wodurch sie sich von den jüngeren, wie von den liegenden Titaneisendiabasen unterscheiden: durch eine feinkörnigere, dunklere Grundmasse hindurch entwickelt sich ein Gewebe von grösseren Plagioklaskrystallen von mehr tafelartigem Habitus. Man kann diese Textur durchaus nicht porphyrisch nennen, da die grossen Krystalle zu dicht liegen und sich gegenseitig so viel berühren, dass die feinkörnige Masse zwischen ihnen nur gewissermaassen die Lücken ausfüllt. Es sind Diabase zweispältiger Textur. Die Plagioklase sind in der Regel reine Zwillinge, nicht Viellinge. Sonst zeigen die Titaneisendiabase im unteren Devon die grösste Verwandtschaft mit denen im Liegenden, nur dass sie der so gleichmässigen Entwickelung nicht theilhaftig geworden sind, die jene auszeichnet, und nur sehr wenig Hornblende einschliessen (abgesehen von einigen wenigen, auch sonst abweichenden Lagern).

Hoch unterdevonisch bis tief mitteldevonisch präsentiren sich an vereinzelten Oertlichkeiten Lager eines sonst normalen gekörnten Diabases von mittlerem Korn, in welchem sehr lange, meist gebogene, auch zerbrochene Leisten chromgrüner bis schwärzlich braungrüner Hornblende zahlreich und gleichmässig eingestreut liegen.

Nach oben zu wird das Korn der Titaneisendiabase im Unterdevon immer feiner, und nimmt das Gestein allmählich den Habitus an, der im allgemeinen den Titaneisendiabasen des mittleren Devons eigen ist. Letztere sind feineren Kornes, aber immer noch von gekörnter Textur, reicher an Chlorit, meist vollkommen hornblendefrei, ärmer an Titaneisen, dafür oft daneben noch etwas Magneteisen führend. Diese Lager sind in der grossen Mehrzahl recht gering mächtig, auch von nur geringer horizontaler Ausbreitung — nur auf der Grenze von Unter- und Mitteldevon beobachtet man hier und da recht ausgedehnte starke Lager —, dafür aber ist ihre Zahl um so grösser, und ist man bei der kartographischen Aufnahme des Mitteldevons wegen der grossen Anzahl der dicht gedrängten Einlagerungen oft in Verlegenheit.

Im unteren und mittleren Mitteldevon bis hinauf, wo die gekörnten Diabase in die gefilzten übergehen, stellt sich innerhalb der Lager auch oft die Varietät ein, welche GÜMBEL unter dem Namen Perldiabas eingeführt hat. In unserem Gebiet sind die Perlen kleine, 1 bis 2^{mm} im Durchmesser haltende lichtgraue, deutlich körnige Kügelchen aus feldspathiger unreiner Masse, welche ohne scharf abgesetzte Randzone im Gestein eingestreut sind. Sie entsprechen sichtlich den Kügelchen, welche sich in verschiedenen Lamprophyren ausgesondert haben, und sind, wenn auch nicht generisch, so doch in der Totalität ihrer Erscheinung ganz verschieden von den Variolen der eigentlichen Variolite, bei denen ja auch die Grundmasse, in der die Variolen liegen, bei der Bildung der letzteren durch Bildung der haar- oder schnurförmigen bekannten Krystalliten in Mitleidenschaft gezogen ist, was bei den Perldiabasen nie der Fall ist. Fremden Ursprungs, d. h. zufällig von aussen hereingedrungene, fremdartige Gesteinsfragmente sind sie nicht, denn sie sind zu gleichförmig kuglig, zu gleichmässig gross und liegen nicht immer in der Nähe des Saalbandes, sondern auch im Innern der Lager, selbst wenn letztere in der Nähe der Grenze keine mehr führen. Nie erfüllen sie ein grosses Lager gleichmässig, sondern sie sind immer sehr lokal, wolkenartig, eingestreut und dann meist recht dicht beisammen. Sie sind wohl absonderliche Erkaltungs- und Erstarrungserscheinungen, wie solche in anderen Gesteinen auch vorkommen.

Im Mitteldevon, höchst selten im oberen Unterdevon, stellt sich im Titaneisendiabas auch die Mandelbildung ein, die in den jüngeren Diabasen eine so bedeutende Rolle spielt. Im Allgemeinen sind aber die Mandeln in diesen Diabasen sehr regellos gestaltet, mehr vereinzelt, nicht besonders geordnet, an Grösse sehr verschieden und unterscheiden sich dadurch von den Mandeln der jüngeren Diabase; sie sind, wenn sie sich recht normal bildeten, ausgefüllt zuerst mit einem dünnen Ueberzug eines grünen, theils amorphen, theils in Nadeln auskrystallisirten Magnesiasilicats, sodann mit einem Chlorit [ächtem Diabantachronnyn] und endlich mit Kalkspath; öfter fehlt eine dieser drei Substanzen, öfter auch wechseln einige Lagen von Calcit und Chlorit mit einander

ab; der Chlorit ist in den Mandeln meist amorph, bisweilen auch faserig-blättrig geformt.

Alles bisher über die ächten Titaneisendiabase Gesagte bezieht sich auf die Gesteine von Lagern, welche in gewaltiger Anzahl concordant zwischen den Sedimentgesteinen liegen. — Höchst auffällig ist die grosse Seltenheit von Gängen im unteren und mittleren Devon. Das Gestein derselben stimmt, abgesehen von dem feineren Korn, mit dem der Lager überein, ist aber meist noch stärker angegriffen und umgewandelt. Dazwischen stehen auch Gänge von jüngeren Diabasen, welche das Material für oberdevonische Lager gebildet haben. — Weit zahlreicher finden sich Diabasgänge im unteren Silur und dann oft weit ab von dem anstehenden jüngeren Gebirge, und wiederum lokal zu einzelnen Gruppen zusammengehäuft. Das Streichen dieser Gänge ist h. 3, also erzgebirgisch (östlich Zeulenroda), h. 4 bis 5 (westlich bei Zeulenroda), h. 9 bis 10, also frankenwäldisch (südlich Saalburg). Bei der letztgenannten Gruppe mischen sich aber viele Gänge von anderen Streichen ein, und andere Gruppen zeigen darin eine vollständig wirre Unregelmässigkeit (südlich Schleiz u. s. w.). Das Gestein dieser im Untersilur stehenden Gänge, die sich meist durch sehr geringe Mächtigkeit auszeichnen, ist in der Regel ziemlich feinkörnig, leider meist sehr zersetzt und schwer zu beurtheilen; oft aber gestattet es auch eine ziemlich sichere Diagnose: so gehören die Gänge östlich von Zeulenroda, in deren Gestein namentlich nach dem auskeilenden Ende hin sich viele sekundär gebildete grössere Albite und Quarze einmischen, entschieden zu untersilurischen Lagern, die Gänge im Oschitz-Schleizer sowie im Waidmannsheil-Saalburger Forst zu unter-, mittel- und oberdevonischen Lagern. Manche Ganggesteine freilich lassen sich durchaus mit keinem der bekannten Lagerdiabase in Beziehung bringen, wie u. a. die sehr seltenen, an sagenitartigem Rutil sehr reichen, welche ich mit dem vorläufigen Namen Glimmerdiabas belegt habe, und deren Untersuchung noch unvollendet ist.

Nicht so sehr die Gänge als vielmehr die Lager haben auf die benachbarten Schiefer eingewirkt und die bekannten Contacterscheinungen der Spilosite und (seltener) Desmosite hervor-

gebracht, die in Ostthüringen im Bereich des Silursystems unerheblich, erst im Bereich des Unter- und Mitteldevons von Bedeutung sind. Sie unterscheiden sich in nichts von denen des Harzes, und ich gehe hier, da die trefflichen Arbeiten von ZINCKEN, LOSSEN und KAYSER[1]) vorliegen, nicht weiter auf sie ein. — Nur wenn Diabaslager die Kalkknotenschiefer des Unterdevons berühren, werden die Contakterscheinungen etwas andere und complicirtere; die Untersuchungen derselben sind aber noch nicht abgeschlossen.

9a. Klastische Derivate.

Wie schon erwähnt, ist es für Ostthüringen eine eigenthümliche Erscheinung, dass trotz der grossen Anzahl von Titaneisendiabaslagern, welche vom mittleren Silur ab bis hinauf in das untere Mitteldevon zwischen den sedimentären Formationen eingebettet sind, sich so gut wie keine klastischen Abkömmlingslager derselben vorfinden. Zwar liegen an vier Stellen Bildungen vor, die durch mehr blättriges Gefüge an Schalstein erinnern, allein zwei derselben sind wahrscheinlich nur stark gequetschte und verschobene, wenig mächtige Lager, wie derlei Verschiebung und Verquetschung gegen das Saalband grösserer Lager hin sehr häufig vorkommt, und die beiden anderen sind zu sehr zersetzt, als dass man mit Bestimmtheit urtheilen dürfte. Erst im Mitteldevon finden sich sedimentäre Schichten mit klastischem Diabasmaterial ein, und das sind nicht ächte Schalsteine, die nur aus Diabasmaterial bestehen, sondern vielmehr Lager, bei denen letzteres mehr oder weniger gemischt ist mit Sand, Schiefer- und Quarzitbrocken. Derlei Lager sind im unteren Mitteldevon noch recht selten, werden erst im mittleren Drittel dieser Abtheilung häufiger, nehmen aber dann sofort auch Material mit auf, welches von zerstörten ausgeworfenen Massen der nachher zu beschreibenden jüngeren Diabase herrührt. So leitet sich im Mitteldevon der Uebergang ein zu den Diabastuffen und -Breccien, die im oberen Devon eine so grosse Bedeutung erlangen.

[1]) Es sei hier namentlich auf die Arbeiten von LOSSEN und KAYSER verwiesen in Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1869, 1870 und 1872.

In den tiefermitteldevonischen Diabastuffen gemischten Ursprungs haben die gröberen Diabasstücke meist die abgerundete Form der Rollsteine und sind selten leidlich scharfkantig. Die kleinen Bröckchen dagegen sind vielfach ganz scharfkantig, wie heute noch die gekörnten Diabase durch die Verwitterung in scharfkantigen Grus zerfallen. Unter dem Mikroskop erscheinen die Plagioklase darin zersprungen und klüftig, und wieder verkittet theils durch kaolinisches (feldspathiges?) Material, theils durch chloritisches oder dessen Abkömmlinge, braunes Eisenerz und dergleichen. Das den alten gekörnten Diabasen entnommene Material ist zweifellos durch Verwitterung und Zuspülung in die Tuffe gemischten Materials gekommen, ebenso wie die Schieferbröckchen, Quarzite u. s. w. Es müssen demnach jetzt andere Bedingungen obgewaltet haben wie früher in der Unterdevonzeit, sei es, dass die im heutigen Ostthüringen anstehenden unterdevonischen und älteren Schichten in dieser früheren Periode nicht zerstört wurden, sei es, dass keine Zufuhr von anderwärts zerstörtem Diabasmaterial stattfand. Es ist diese Erscheinung jedenfalls zu Hebungen und Senkungen der Erdkruste in Beziehung zu setzen.

10. Eigentliche Diabase mit gefilzter Textur.

Im mittleren und oberen Mitteldevon sind die Diabase den Titaneisendiabasen des unteren Mitteldevons noch sehr ähnlich; sie unterscheiden sich aber durch die gefilzte Structur [1]), durch das Zurücktreten des Titaneisens und das Vortreten des Magneteisens und durch ein meist feineres Korn. Selten ist das Korn so grob, dass es an dasjenige der unterdevonischen gekörnten Titaneisendiabase erinnert (Lehesten). Die Plagioklase sind, wie schon früher erwähnt, schmaltafelartig und nadelförmig ausgebildet und hinreichend überwiegend, um ein gefilztes Gefüge darzustellen, während die braunen Augite, wie auch bei den körnigen Diabasen, allenthalben rundliche Umrisse haben. Die Plagioklasnadeln zeigen im Schliff den auf der Zwillingsverwachsungs-

[1]) Auch Lossen fiel an gewissen Diabasgruppen des Harzes diese gefilzte Textur auf; vergl. dessen »Geolog. und petrogr. Beitr. z. Kenntniss des Harzes« im Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. 1880, S. 8.

fläche eingedrungenen Chlorit noch deutlicher und gehäufter, als bei jenen älteren Diabasen, und sind an den Enden sehr gewöhnlich einfach oder gabelig unregelmässig zugespitzt. Die Apatite sind recht selten im Gestein, und die kleinen Leistchen des titanhaltigen Eisenerzes ragen so eigenthümlich in die Mandelräume hinein, dass man annehmen muss, die Leisten haben sich erst nach Ausbildung derselben aus der Grundmasse ausgeschieden.

Im Oberdevon zeigen die Diabase alle die genannten trennenden Merkmale in gesteigertem Maasse. Das Korn ist hier meist noch feiner, bis zum aphanitischen Habitus, die Farbe ein meist lichtes Grüngrau oder auch ein dunkles Braunviolett. Sind schon die gefilzten Diabase des Mitteldevons zum grösseren Theil mit Kalkmandeln ausgestattet, so sind die oberdevonischen echte Kalkmandeldiabase mit regelmässig geordneten Mandeln von meist sehr regelmässig kugeliger, ellipsoidischer oder langgezogener Gestalt und weit mehr glatter Wandung. Die Ausfüllung der Mandelräume ist dieselbe wie im Mitteldevon; zuerst ein dünnes Häutchen eines pikrolithartigen Minerals, welches selten feine, strahlige Nädelchen treibt, und darüber bald Chlorit und Calcit, bald Calcit und Chlorit, bisweilen beide wechselnd. Weniger häufig sind die Mandeln innerhalb des Pikrolithhäutchens nur mit Chlorit oder nur mit Calcit ausgefüllt, und auch dann treten derartige Mandeln nicht ausschliesslich auf, sondern mehr oder weniger gemischt mit den gewöhnlichen.

Der Kalkspath zeigt im Schliff bisweilen noch deutlich seine Entstehung aus früher vorhanden gewesenem strahligen Aragonit; bisweilen drängen sich auch Schwefelkieskrystalle zwischen die ausfüllenden Mineralien hinein. Der Chlorit ist offenbar auch hier aus dem Augit gebildet, wie der Kalkspath aus dem Augit und Plagioklas; daher ist es denn auch nicht zu verwundern, wenn der augitische Gemengtheil sekundär zurücktritt und schliesslich verschwindet. Im Innern solcher Lager, welche nach dem Rand zu keinen Augit mehr im Gestein aufweisen, fand ich, wo dasselbe durch Steinbrucharbeit zugänglich wurde, stets noch Augit.

Die Mandeln innerhalb eines Lagers lassen im Querprofil sehr häufig eine bestimmte Anordnung erkennen. Zuerst sieht

man deutlich eine Anordnung in einer oder in mehreren und dann parallelen, leidlich geraden Linien. Bei näherer Untersuchung überzeugt man sich, dass diese Linien in vielen Fällen parallel den Lagergrenzflächen oder den diesen parallelen Absonderungsflächen verlaufen, — oder parallel einer anderen transversalen Kluftfläche. Sodann zeigt sich auch an den Felswänden eine Anordnung der Mandeln in annähernd kreis- oder ellipsenförmigen geschlossenen, oft auch noch concentrisch-parallelen Linien, ohne dass man sonst eine Absonderung im Gestein erkennen könnte, welche diesen Linien entspricht. Es ist das der Anfang zur Bildung der hochdevonischen Kugeldiabase (Saalburg, Ebersdorf, Plauen). Diese letzteren selbst sind Lager oder stockartige Gänge, deren Masse aus grösseren und kleineren, bald mehr sphärischen, bald mehr breitgedrückt-ellipsoidischen Kugeln von $^1/_4$ bis $1^1/_2{}^m$ Durchmesser zusammengesetzt ist. Innerhalb der einzelnen Kugeln sind bei normaler Entwickelung die Mandeln concentrisch schalig in parallelen Reihen oder vielmehr Lagen geordnet und zwar so, dass die äusserste Lage aus grösseren Mandeln besteht, die sehr häufig in die Länge gezogen und dann mit ihrer langen Achse radial gestellt sind; das Centrum wird bald von dichter, fast mandelfreier Masse gebildet, bald sind die Mandeln in Menge und ordnungslos gehäuft. Die Räume zwischen den Kugeln sind ausgefüllt mit Diabasmasse meist feineren Korns und mit kleineren und sparsameren Mandeln, welche Masse sich bei der Verwitterung von den Kugeln ablöst, so dass letztere frei werden. Jene Zwischenmasse ist regelmässig ausserordentlich umgewandelt, mehr als die Masse der Kugeln, und enthält oft weissliche trübe Partien, welche möglicherweise erst später entglastes Glas sind; wenigstens spricht dafür folgender Umstand: zwischen kleineren Kugeln solcher Kugeldiabase findet sich ein schwärzlichgrünes Mineral als Ausfüllung, welches man auf den ersten Blick für reinsten Diabantachronnyn zu erklären versucht ist; im Schliff erkennt man ein schaumig-blasiges Glas, dessen Hohlräume mit Chlorit dicht ausgefüllt sind; oder aber es ist eine graue, ganz fein gekörnelte, in kalten Säuren indifferente Masse, die im polarisirten Licht sich ebenfalls wie ein unvollkommen entglastes Glas verhält.

Was oben bei der Besprechung der gekörnten Diabase im allgemeinen gesagt wurde, gilt auch für die eben besprochenen Varietäten: im Verhältniss zu den zahlreichen Lagern ist die Seltenheit der Gänge auffällig. Es stehen indess an verschiedenen Orten feinkörnige Mandeldiabasgänge im untern und mittlern Devon, die sicher Wurzeln von oberdevonischen Lagern sind, und an allerdings sehr vereinzelten Punkten ist auch der Zusammenhang zwischen beiden durch Bergbau aufgeschlossen worden. Im Untersilur stehen innerhalb der schon oben erwähnten Gangsysteme eine ganze Anzahl von schmalen, oft gekrümmten Gängen, in welchen Kalkmandeldiabase feinen Korns ohne Titaneisen und mit etwas gefilzter Textur aufsetzen, die nur als Wurzeln auf diese jüngeren Diabase bezogen werden können.

Contakterscheinungen weisen die Gänge weniger auf wie die Lager, und auch diese erzeugen seltener Spilosite und Desmosite, als dass sie die zunächstliegenden Schiefer- und Kalkpartien mit Kieselerde imprägniren. Doch darüber weiter unten Ausführlicheres.

11. Porphyrische Diabase von gefilzter Textur.

Im oberen Mitteldevon und tiefen Oberdevon trifft man namentlich im Osten und Südosten des Gebietes vereinzelte Lager eines durch Augit porphyrischen Diabases, dessen Grundmasse von meist lichten Farben sich von der normalen Grundmasse der gefilzten Diabase nicht unterscheidet, ziemlich fein von Korn ist und vereinzelt grosse olivengrüne Augite enthält. Westlich von Mühltroff war vor Zeiten ein Gang dieses Diabases durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen, dessen Gestein sich in fussdicke sechsseitige und schiefparallelogrammatische vierseitige Säulen abgesondert hatte. Die grossen Augite sind bisweilen recht frisch, öfter aber stark verändert, sogar bis zur völligen Umwandlung in uralitische Hornblende und Chlorit. In seltenen Fällen gesellen sich zu den grossen Augiten auch grössere Plagioklase, und es geht dann das Gestein in die nächste Modification über.

Weit häufiger sind die durch Plagioklas porphyrischen

gefilzten Diabase. Hier haben sich in einer Grundmasse von feinerem, häufiger in einer solchen von gröberem Korn Plagioklase von weisser bis lichtgraugrünlicher Farbe und von Erbsen- bis über Haselnussgrösse ausgeschieden, die sich von denjenigen in den oben besprochenen alten Porphyrdiabasen durch in der Regel scharfe Umrisse unterscheiden. Die Grundmasse unterscheidet sich eigentlich nur durch das gröbere Korn von der Masse der gewöhnlichen jüngeren Mandeldiabase, sie hat aber mehr Neigung zur Ausscheidung von Epidot, der öfter auch die grossen Plagioklase zeisiggrün färbt. Je grobkörniger das Gestein, um so besser sind die Augite erhalten. Wie in den gewöhnlichen gefilzten Diabasen stellt auch hier neben sehr wenigem stängligen oder gestrickten ächten Titaneisen sich titanhaltiges oktaëdrisches Magneteisen ein, welches der Umwandlung in weisses Titanat ebenfalls, wenn auch in geringerem Grade ausgesetzt ist. Meist sind im Gestein deutlich zwei verschiedene Plagioklase zu unterscheiden: ein vorwiegender, langgestreckter, die gefilzte Textur bedingender, stärker angegriffener, und ein rundlich eckiger, in der Grundmasse sehr zurücktretender, — derselbe, der sich daneben zu den grösseren Krystallen entwickelt. Jene leistenförmigen Krystalle werden in seltenen Fällen vereinzelt auch beträchtlich grösser, so dass sie neben den genannten grossen rundlichen Feldspathen den porphyrischen Charakter des Gesteins herstellen helfen. Die Entwickelung zu porphyrischer Structur schliesst nun keineswegs die Bildung von Kalkmandeln aus; doch findet letztere nicht zu häufig statt, und es sind alsdann die Mandeln durchaus unregelmässig, sowohl bezüglich ihrer Einzelform als ihrer Anordnung und stimmen darin mit den Mandeln in den mitteldevonischen Diabasen überein. Dabei kommen in einzelnen Fällen auch noch grosse [erbsen- bis nussgrosse] Quarzkörner in reichlicher Anzahl mit ins Spiel, so dass der mittelkörnige gefilzte Diabas dann durch grosse Plagioklase, grosse Kalkmandeln und grosse Fettquarzkörner ein ganz absonderlich porphyrisches Ansehn bekommt (nördlich bei Saalburg etc.). Die Quarze sind deutlich spätere, also sekundäre, in krystallisirender Weise angeschossene Ausfüllungen von Mandelräumen.

Sicher zu den beschriebenen Lagern gehörige Gänge stehen vereinzelt im Mitteldevon an. Auch einige Gänge im Untersilur stehen wahrscheinlich mit ihnen in Zusammenhang.

10a. und 11a. Klastische Derivate.

Schon im mittleren und oberen Mitteldevon liegen Schichten aus dem Material zerstörter gekörnter Diabase und aus Quarzkörnern und Schieferbröckchen aufgebaut, in welche sich Bröckchen und grössere Stücken von gefilzten feinkörnigen Diabasen einmischen. Wenn darin die Schiefer- und Sandkörner bis zum Verschwinden abnehmen, dann stellt sich dem Auge ein Gestein dar, welches ohne eingehende nähere Untersuchung als ein wirklicher mitteldevonischer Diabas passiren kann, zumal da sich dann die ellipsoidische concentrisch-schalige Verwitterungsabsonderung in einem sehr vollkommenen Grade einzustellen pflegt, durch welche sich ja die ächten Diabase auszeichnen. Auch unter dem Mikroskop gemahnt Einen das Gestein an einen regenerirten Diabas. Aber, vermag schon ein länger geübtes Auge von Weitem derlei Tuffe als solche zu erkennen, weil ihr Habitus eben doch ein besonderer ist, so findet man bei näherer Untersuchung im Dünnschliff die bekannte Migrationsstruktur der Tuffe und die besondere Umgränzung der Bestandtheile, ferner in Porzellanjaspis umgewandelte Schieferbröckchen, zu Hornstein verkieselte kleine Quarzitgeschiebe, selten sogar auch einmal Bruchstücke einer Versteinerung. Nehmen die Schiefer- und Quarzitbröckchen an Grösse und Zahl zu, dann unterscheidet sich der Tuff leicht an diesen schnell hellfarbig verbleichenden Bestandtheilen. Die Verkieselung derselben ist mehr oder weniger stark, das harte hornsteinartige Umwandlungsprodukt ist von feuersteinähnlichem splittrigmuschligen Bruch. Auch der Schiefer im Liegenden und noch stärker der im Hangenden der Tufflage ist auf durchschnittlich 1 bis 5 cm Entfernung in derartige Substanz verkieselt. Nehmen die fremden Einmischungen im Tuff sehr zu, so dass das Diabasmaterial nicht mehr überwiegt, dann ist die Metamorphose weit geringer und zuletzt kaum merklich.

Verschiedenorts nehmen diese Tuffe noch Mandeldiabasbrocken auf und erhalten dadurch ein etwas anderes Gepräge. Durch Mehrung derselben ist der Uebergang gegeben zu den ächten, vorzugsweise oberdevonischen Diabasbreccien, deren Material lediglich von gefilztem Diabas geliefert wurde. So mannigfaltig der Gesteinshabitus dieser Breccien auch ist, so bestehen doch alle Varietäten (mit Ausnahme der Kugeldiabasbreccien und der Uebergänge in Schiefer) aus mehr oder minder scharfkantigen oder gerundeten Bruchstücken von Diabasen gefilzter Structur, ausgefugt durch kleinere derartige Bruchstücke und einen Schliech aus kleinsten Bröckchen und zuletzt noch verfestigt durch jene Gesteinsmetamorphose, welche unter theilweiser Zerlegung der augitischen und feldspathigen Gemengtheile Chlorit [in der Regel ächten Diabantachronnyn] und Calcit in Masse in die noch übrigen kleinen Hohlräumchen hineinführte. Die grösseren Diabasbrocken in einem Lager oder doch in einem grossen Stück eines solchen entstammen sichtlich nur einem einzigen Diabas, bald auch wohl zweien, bald einer ganzen Anzahl verschiedener Diabase.

Mittels dieser Brocken nun oder überhaupt nach der Gesteinsbeschaffenheit die Breccien in Altersklassen zu theilen, hat sich trotz der ausserordentlichen Menge derartiger Lager in Ostthüringen als unmöglich erwiesen[1]), und wenn ich auch einmal für eine beschränktere Gegend des Gebietes eine solche Theilung glaubte gefunden zu haben, so war sie doch nur von lokalstem Werth und liess sich nicht auf das übrige Ostthüringen ausdehnen.

Die Breccien lassen sich aber sonst nach der Grösse der Diabasbrocken in gröbere und feinere theilen, und es ist gewöhnlich ein Lager unten grobstückig und wird nach oben feinstückig; ebenso wird ein Lager nach seinem horizontalen Rande hin feiner und zuletzt zur sich auskeilenden Schicht von feinstem Schliech. Bei mächtigeren Lagern aber kann man grössere Partien mit feineren und solche mit gröberen Stücken sowohl saiger zur Lager-

[1]) Eingehendere Studien über die Breccien macht jetzt Herr E. Weise, auf dessen bald erscheinende Arbeit ich mir hier hinzuweisen gestatte.

fläche als in paralleler Richtung zu dieser mit einander abwechseln sehen.

Die Färbung der Breccien ist durch die Farbe der sie zusammensetzenden Stücke bedingt; sie ist daher bald durch die ganze Masse graulichgrün, bald bunt, indem rothe und grüne Diabasstücke durch grünen Grus und Schliech verkittet sind, bald mehr dunkelviolett, wenn die verbindende Masse diese Farbe hat und die einzelnen Diabasbrocken violett oder auch noch ganz oder theilweis grün sind. Wir werden unten auf diese Färbung zurückkommen.

Durch ihren petrographischen Habitus heben sich gewisse Varietäten der Breccien von der Hauptmasse derselben ab, ohne indessen überall demselben Horizont anzugehören und ohne auch durch ihre Färbung sich mit zu charakterisiren, da auch sie nach Violett hin nüanciren können.

Es sind da zuerst anzuführen Breccien mit vorherrschend aphanitischen, nicht Mandeln führenden Diabasbrocken. Diese sind ziemlich weit verbreitet und häufiger, als man nach dem jetzt geringfügigen Anstehen zugehöriger Diabase vermuthen sollte: vielleicht sind verschiedene derartige aphanitische Eruptivmassen in Ostthüringen, gegenwärtig von Kulmschichten überdeckt, dem Auge entzogen. — Recht wichtig sind die porphyrischen Breccien, welche in ihrer Masse ziemlich regellos eingestreute grosse weisse Plagioklase führen von bald scharfen, bald verwischten oder ganz unregelmässigen Umrissen. Es liegt nahe, diese Lager in Beziehung zu setzen zu den gefilzten Porphyrdiabasen, obgleich es bis jetzt noch nicht geglückt ist, den unmittelbaren Zusammenhang mit Sicherheit irgendwo im Gebiet aufzufinden. Uebrigens machen sehr viele von diesen grossen Plagioklasen den Eindruck, als ob sie nicht auf sekundärer Stätte liegen, sondern an Ort und Stelle in dem Breccienschliech entstanden seien. Bei anderen freilich ist das nicht der Fall, und auch der Umstand ist bei der Frage nach der Entstehung zu beachten, dass Breccien mit Brocken von porphyrischem Diabas keineswegs so häufig sind, sondern im Gegentheil viel seltener als die genannten porphyrischen Breccien. — Im Gegensatz zu diesen stehen gewisse höchstfeinkörnige Gesteine, welche theils selbständig auftreten, theils als Ausläufer

der gewöhnlichen Breccien erscheinen. Diese weichen Gesteine, welche ich in wirklich frischem Zustande noch nie gesehen habe, obgleich sie grosse Verbreitung gewinnen können (Elsterberg, Schleiz), sehen trüb dunkelerbsgelb aus mit schwärzlichgrünen grösseren und kleineren linsen- und lagenförmigen Einlagerungen und bestehen aus feinsten Chlorit- und Kaolintheilen mit schlecht erhaltenen, sehr kleinen Plagioklas-, Epidot- und anderen Körnern. Das ist offenbar der feinste Schliech, der bei der Ablagerung der Breccie am weitesten fortgeführt werden konnte und so am Rande des Lagers zum Niederschlag kam. — Beachtenswerth sind auch die Breccien, in welche sich mit prächtig ausgesprochener Fluidalstructur feinstkörnige Lagen von sehr geringer Mächtigkeit (0,1 bis 1^{cm} und mehr) und geringer Horizontalerstreckung einlegen, worin sich zahlreiche, mit Chlorit und Calcit gefüllte Mandeln finden. Man könnte diese Breccien M a n d e l b r e c c i e n nennen, da sie mit den ächten Schalsteinen, z. B. der rheinischen Gegenden, noch keine Aehnlichkeit haben und in ihrer Totalität Breccien bleiben, auch wenn jene schalsteinartigen Einlagerungen sehr zunehmen. Derlei immer parallel der Lagerung, wie fliessend ein wenig auf- und niedersteigende, winzig kleine oder auch grössere, immer aber gegen die eingebackenen Diabasstücke zurücktretenden, mandelführenden Einlagerungen bestehen, soweit die sehr starke chloritische Imprägnation es noch erkennen lässt, aus höchst feinkörniger Masse ohne optische Reaktion, die sich aber bisweilen noch als höchstfeinkörnige Diabasmasse ausweist. Sie machen durchaus nicht den Eindruck, wie etwa die sogenannten vulkanischen Fladen und Lapilli, sondern als ob sie ursprünglich in dem Lager geflossen seien. — Die Breccienlager dieser Art gehen gern in die besondere Art der K u g e l b r e c c i e n über, die ihrerseits wieder durch ganz allmählichen Uebergang mit den Kugeldiabasen verbunden sind. Die Kugelbreccien sind Breccien, bei denen die Diabasstücke zum Theil oder auch ganz vertreten sind durch Mandeldiabaskugeln und -Ellipsoide mit concentrisch-schalig geordneten Mandeln, oder, wenn man so will, es sind Kugeldiabase, zwischen deren Kugeln sich allmählich Breccienschliech und dann weiterhin gewöhnliche Stücke anderen Diabases einschieben.

Während die älteren Diabastuffe aus dem tieferen Mitteldevon durchaus keinen Zweifel aufkommen lassen, dass sie aus durch Verwitterung gemürbtem und zerbröckeltem und durch Wasser zusammengeschwemmtem Diabasmaterial bestehen, erscheinen Einem diese Kugelbreccien in weniger vermittelter Weise aus dem Kugeldiabas hervorgegangen. — Es drängt sich bei näherem Studium an Ort und Stelle folgende Anschauung auf: das Diabasmagma stieg bei der Eruption der Kugeldiabase sehr langsam empor, kühlte sich dabei soweit ab, dass es einen halbflüssigen Zustand annahm, zerbarst in diesem Zustande in Stücke, die sich unter gegenseitiger Reibung und Abrundung langsam empor und über den Spaltenrand dann horizontal weiter bewegten, indem sie selbst mehr und mehr erstarrten und indem die dabei sich bildenden Blasenräume und ein Theil der Mineralien die durch die vorrückende Erstarrung bedingte concentrisch-schalige Anordnung annahmen. Inzwischen drängte sich noch dünnflüssigere Masse nach, zwischen die Kugeln hinein und half letztere in einem der Böschung abwärts folgenden Strome weiterschieben, in welchen sich nun von unten und von den Seiten und wohl auch von oben Diabasbrocken, Aschenschliech und dergl. von älteren Ausbrüchen mit einmengten, so dass die Kugeln an dem einen Ende des Stromes durch heissflüssige oder halbflüssige Masse und weiterhin daneben noch mit durch wässerig-schlammigen Diabasschliech und endlich ganz durch fremdartiges Diabasmaterial in gröberen und feineren Brocken auf mehr sedimentärem Wege zu einem Ganzen verkittet wurden. — Bei dieser Erklärung entbehrt man wenigstens nicht ganz der Analogien aus vulkanischen Vorgängen der Gegenwart, und hellt sich der durch Uebergänge vermittelte Zusammenhang zwischen den Kugeldiabasen einerseits und den Mandel- und Kugelbreccien andererseits einigermaassen auf.

Die oberdevonischen Breccien dehnen sich in Ostthüringen über grosse Flächen zu Tage aus; sie beherrschen namentlich im Südosten und Süden des Gebietes von Brunn-Reichenbach und Plauen über Elsterberg, Zeulenroda, Schleiz, Saalburg nach den Strichen südlich Ebersdorf und Lobenstein hin die Bodenoberfläche so, dass sie für die Wald- und Feldwirthschaft durch ihre treff-

lichen Verwitterungsprodukte von höchster praktischer Wichtigkeit sind und in den Thaleinschnitten eine Menge prächtiger Landschaftsbilder liefern. Die einzelnen Lager haben, soweit die Aufschlüsse ein Urtheil zulassen, nur in einer Richtung eine grössere Horizontalerstreckung und sind in der entgegengesetzten schmal; dabei sind sie oft sehr mächtig, so dass ihre Höhe nach dem Rande hin sehr rasch abnimmt; oft liegen eine ganze Anzahl solcher Lager übereinander (Steinigt südlich Elsterberg u. s. w.). Mit den Breccien sind die eruptiven Mandeldiabase sehr häufig räumlich auf das Engste verbunden, so dass sich der Causalnexus dann auch leicht nachweisen lässt. Lager von Mandeldiabas liegen innerhalb eines Breccienlagers, und dann macht die Breccie im Liegenden des Diabases ganz den Eindruck eines Schlackenbettes (ein ausgezeichnetes höchstmitteldevonisches oder tiefoberdevonisches Lager der Art in Schleiz); oft auch bilden die Diabase das Liegende der Breccie, oder es schliesst ein Breccienlager in horizontaler Richtung mit einem Diabas ab; recht gewöhnlich taucht auch an der Oberfläche eines anstehenden Breccienlagers ein Mandeldiabas kuppenbildend inselartig vor, der meist zu der betreffenden Breccie genetisch in Beziehung steht.

Sehr mächtige, bezw. gehäufte Breccienlager finden sich im Hangenden des Devons und im Liegenden des Kulms, dessen Kalke häufig noch Brocken aus dieser Breccie umschliessen [1]). Diese Breccie ist auch die räumlich verbreitetste und darum auch speciell kurz zu bezeichnen als die hangende Breccie. Sie vertritt vielorts die Venustaschiefer, die jüngstdevonischen Cypridinenschiefer, und schliesst für Ostthüringen die durch ihre so ausserordentlich zahlreichen Diabaseruptionen gekennzeichnete Devonzeit würdig ab. Jüngere Breccien giebt es nicht. Ausser an dieser Stelle finden sich noch Breccienlager von grösserer Mächtigkeit gern ein im Liegenden der Clymenienkalke, im Liegenden

[1]) In den Schiefern des untersten Kulms liegen verschiedenorts einzelne sehr mandelreiche, bimsteinartige Brocken aus dieser Breccie, die ganz den Eindruck machen in ihrer Vereinzelung, als ob sie trocken gelegene Lapilli gewesen, welche eine Zeit lang im Wasser geschwommen und dann erst in den später zu Schiefer erhärtenden Schlamm niedergesunken sind.

der Goniatitenkalke und endlich im höchsten Mitteldevon. Aber auch in anderen Horizonten stellen sie sich ein; innerhalb der Knotenkalke breiten sie sich stellvertretend aus, und es giebt da Uebergangsgebilde, welche in Kalkknotenreihen, eingebettet in Breccie, bestehen oder auch im Knotenkalk, dessen Knoten durch Breccienschliech verkittet sind.

12. Der Variolit.

Eine besondere Entwickelung der gefilzten Diabase bietet Ostthüringen in den Varioliten, und zwar in den ächten Varioliten mit einer licht grüngrauen bis dunkelgrünen Grundmasse, die von verworrenen oder in parallele Systeme geordneten, lichteren, haarförmigen Gebilden durchsetzt ist und mit licht blaugrauen oder licht grüngrauen Variolen, die ebenfalls mit derlei haarförmigen Gebilden bald in radialfaseriger, bald in blumiger und arabeskenartiger Anordnung geziert sind. In horizontaler Erstreckung eines Lagers geht die Grundmasse in die vollkommen gewöhnliche Masse der Diabase mit gefilzter Textur über; in vertikaler habe ich nur scharf absetzende Grenzen gegen andere Diabase oder gegen Sedimentgesteine gesehen. Da die Variolite in Ostthüringen zu den seltener auftretenden Gesteinen gehören und nicht von den analogen Gesteinen abweichen, die ZIRKEL in seinen erschöpfenden schönen Arbeiten geschildert hat[1], verzichte ich auf eine nähere Beschreibung und beschränke mich darauf, zu erwähnen, dass dann, wenn die Variolen Galläpfelgrösse erreichen, innerhalb derselben die haarförmigen Krystalliten mehr in viele Parallelsysteme geordnet sind, und dass sich dann auch Parallelsysteme von einem schwach titanhaltigen haar- bis kammförmigen Eisenerz einstellen, welche Titaneisensysteme aber in ihrer Richtung von der jener haarförmigen Krystalliten und Körnchenreihen unabhängig sind und dieselben unter allen möglichen Winkeln kreuzen.

Die wenigen Variolite Ostthüringens (Station Reuth, Pirk, Pausa, Saalburg, östlich Lobenstein, Wurzbach) bilden Lager oder Lagergänge, soweit man urtheilen kann, und diese stehen

[1]) ZIRKEL, »Die Structur der Variolite« 1875.

sämmtlich im oberen Mitteldevon und an der Basis des Oberdevons.

13. Die Diabase im Kulm.

Mit den Eruptionen im jüngsten Devon und der Ausbreitung der dort hangenden Breccien hatte in Ostthüringen die so lange währende Periode der Diabasausbrüche einen gewissen Abschluss erreicht: höher hinauf im Kulm giebt es keine Breccien mehr und keine Diabaslager; doch setzen im unteren Kulm noch einige ganz vereinzelte Gänge eines Diabases auf (südlich Saalfeld, Ebersdorf, Plauen). Dieselben streichen meist h. 9, wenden sich vereinzelt auch nach h. 6, haben also im Ganzen das Streichen der Frankenwaldachse. Das Gestein[1]) steht ausserordentlich nahe dem der unter 10. geschilderten, jüngeren, gefilzten Diabase, nur dass es grobkörnig ist und sehr seltene und dann kleine Mandeln umschliesst. Durch eine grössere Neigung zur Ausbildung von sekundärer Hornblende und einen grösseren Reichthum an Titaneisen stellt es sich andererseits der Grundmasse der porphyrischen Diabase mit gefilzter Textur sehr nahe und hält so zwischen beiden die ungefähre Mitte. Dazu kommt noch, dass es sich an einer Lokalität (Bretternitz bei Saalfeld) sogar zur Ausscheidung grösserer Plagioklase erhebt. Neben dem feinen Magneteisen hat sich durch spätere Umwandlung oft Eisenglanz in Flittern und Rotheisenstaub in so reichlicher Menge ausgeschieden, dass das Gestein rothgrau wird und ein röthliches Pulver giebt. Sonst variiren auch diese kulmischen Diabase — wie die anderen auch — innerhalb dieser ihrer in allgemeinen Umrissen bestimmten petrographischen Eigenschaften an den verschiedenen Punkten ihres Auftretens sehr erheblich. So treten, um nur Eins zu erwähnen, bisweilen die chloritischen Substanzen und Hornblenden sehr zurück und mehren sich die Magneteisenkörnchen als Zersetzungsprodukte des Augits, der von Hause aus wohl etwas seltener war, so dass das Gestein eine lichtgraue Farbe erhält (östlich Lobenstein, Plauen).

---

[1]) Das Gestein eines derartigen Ganges hat Dathe ausführlich beschrieben im Jahrbuch d. D. geol. Ges. 1881, S. 307.

Eine kleine Anzahl von Gängen gefilzten, ziemlich grobkörnigen Diabases in der Gegend von Hirschberg, welche dort das unterste Silur durchziehen, erinnert bei der ganz auffälligen, allerdings durch die Aufschlüsse mit bedingten Frische des Gesteins in seiner ganzen Textur und Zusammensetzung so lebhaft an diese jüngsten Diabase, dass ich die Vermuthung auch ihrer Alterszugehörigkeit auszusprechen wage.

VIII. Die Erzbildung und verwandte Erscheinungen.

Wenn ich im nachstehenden letzten Kapitel noch über die Erzführung Ostthüringens mit berichte, so kann ich mich hier mit einer flüchtigen Skizze der Erscheinungen und bezüglich des Zusammenhanges mit den anderweitigen geologischen Verhältnissen mit kurzen Andeutungen begnügen, da das Ausführlichere hierüber zweckmässiger theils die Abhandlungen zu den einzelnen Kartensektionen, theils eine damit in Zusammenhang stehende besondere monographische Bearbeitung berichten werden.

1. Erze auf Gängen.

Für Ostthüringen gilt ziemlich ausnahmslos die Regel, dass nicht auf den grossen verwerfenden Klüften sich Erze ausgeschieden haben, sondern vielmehr auf den kleineren, den Schichtenbau wenig störenden. Die grossen Verwurfspalten werfen oft sehr viel Wasser an den Tag, und zwar nicht nur da, wo sie durch Thäler hindurchstreichen, sondern auch auf den Hochflächen; aber das ist meist recht reines Gebirgswasser, mit aufgelösten Eisen-, Kalk- und anderweitigen Mineralsalzen nicht beladen. Auch die verschiedenen, durch die Quellführung des Bodens hervorgerufenen bergmännischen Versuche haben nur die Taubheit solcher Klüfte constatirt.

Eine wenigstens theilweise Ausnahme macht das Gangsystem »Haus Sachsen« (Saalfeld). Hier ist entlang einer Anzahl eng beisammenstehender nordwestlich streichender Parallelklüfte, die schon oben wegen ihrer gewaltigen Längserstreckung als Beispiel aufgeführt wurden, das Untersilur neben dem Cambrium bis

fast zum Verschwinden gesunken, und weiterhin ist das Oberdevon und Unterdevon neben das Untersilur und Cambrium gerückt worden. Hier nun stehen Gänge an, die neben Kalkspath und Bitterspath auch Kupfererze u. s. w. führen und ehedem einem starken Bergbau das Leben gegeben haben. Aber diese Gänge laufen zwar in grösster Nähe den eigentlich verwerfenden Klüften parallel, setzen aber nicht in diese hinein, oder werden, wo sie es thun, ihrer Ausfüllung ledig. Soweit ich jetzt nachkommen konnte, machen die Gangausfüllungen den Eindruck der Infiltration aus den früher vertikal darüber im Hangenden anstehenden jüngerpalaeozoischen Schichten mit ihren Kalkknotenschiefern und Knotenkalken.

Ebenso meilenlang zieht sich unweit Schleiz und Zeulenroda bis zum Elsterthal der Werner-Morgenzug in durchschnittlich nordöstlicher Richtung vorüber, ein System von Gängen, welche sich bald zu einem mächtigen Gang zusammenschaaren, bald in eine Menge kleiner Gänge und Trümer auflösen, um sich alsbald wieder zu vereinigen. Diese Gänge sind sehr oft durch horizontal verschiebende Klüfte von vorherrschend nordwestlichem und nördlichem, aber auch sonst von allerhand Streichen verworfen und führen neben Quarz Antimonglanz mit Arseneisen, Pyrophyllit, Arsenkies u. s. w. Die Erzführung dieses Zuges, welcher im untern Silur und nur in der Nähe von Zeulenroda einmal auf kurze Strecke im Devon steht, ist abhängig von einem zweiten Gangsystem im unteren Silur und älteren Devon mit ebenso zahlreichen Ramificationen, den »Gangschleppern«. Das sehr veränderliche, gegen Tag immer sehr umgewandelte Gestein derselben ist früher bald für Porphyr, bald für Grauwacke erklärt worden, ist aber in der That ein jüngerer Diabas von schon gefilzter Textur und in einzelnen Partien sogar mit kleinen Calcitmandeln, welcher sich von dem gewöhnlichen Vorkommen dadurch unterscheidet, dass er [wenigstens in den jüngeren Ergüssen] reichlich primären Olivin, sowie Augit und Enstatit und mehr sekundären Quarz neben dem Kalkspath führt [1]). Die Gänge des

[1]) Ausführlicheres über dieses Gestein bei C. A. Müller, »Die Diabase aus d. Lieg. d. ostth. Unterd.« S. 30.

Werner-Morgenzuges zerschlagen sich um so mehr, je mehr sie sich von dem Hauptgang dieses Diabases entfernen, und werden dann erzarm; umgekehrt werden sie um so reicher, je näher sie sich zu demselben hinziehen; werden aber ganz arm an Antimonglanz oder geradezu taub, sobald sie sich wirklich anschaaren [Kreuzung kommt nicht vor], während dann der Diabas sich mit langsäuligem Arseneisen u. dergl. anreichert. — Zweifellos steht der Diabas des »Gangschleppers« zu der Erzführung der Antimongänge in causaler Beziehung; welches aber der Zusammenhang ist, — wie die Abscheidung des Antimonglanzes bewerkstelligt wurde, das steht noch aufzuklären, da der Diabas nach meinen sehr sorgfältig geführten Untersuchungen keine Spur von Antimon führt und überdies nicht viel mächtiger ist wie jene Gänge.

Im Cambrium nördlich von Greiz stehen einige in der Richtung h. 1, also in der der ältesten Sattelung streichende Gänge, welche sich aber bei im Ganzen leidlich gleichbleibendem Streichen vielfach krümmen, und von denen wenigstens der eine zu einem Lagergang ward und dabei ansehnlich an Mächtigkeit zunahm. Die Gangart ist Quarz mit silberhaltigem Bleiglanz, und es ging in alten Zeiten hier eine zeitlang ergiebiger Bergbau um. Das Nebengestein ist ein sericitischer Schiefer dicht im Liegenden des quarzitisch entwickelten Obercambriums, und es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass die in dem letztgenannten Gebirge lagernden feldspathigen Quarzite mit den begleitenden hornblendeführenden Schiefern und Porphyroiden die Gangausfüllung wirksam beeinflusst haben. Als vor längerer Zeit einmal die älteren Stolln versuchsweise wieder ausgerichtet wurden, hatte ich Gelegenheit, mich zu überzeugen, dass die Bildung der Gangspalten sicher schon in der Zeit der frühesten (h. 1) Sattelbildung begonnen hat und dann den späteren Sattelungen noch mit unterliegen musste. Dass unter solchen Umständen die ursprünglich einfache Gangform eine scheinbar unregelmässige werden musste, ist einleuchtend. Eine gleiche Bewandtniss hat es mit den Quarztrumen im Untersilur und Cambrium des östlichen Ostthüringens. Viele von ihnen hatten ein ursprüngliches Streichen h. 1, auch wohl h. 7, und haben später an allen Stauchungen und Faltungen mit theil-

genommen, welche im Gefolge der erzgebirgischen und Frankenwald-Sattelbildung über diese Schiefermassen kamen. Ja es haben sogar sehr feine Quarztrümchen in unzählbarer Menge auch an dem Fältelungsprocess mit antheilgenommen.

Ueber das ganze Gebiet verbreitet sind die Dreiuhr-Trumen, meist nur bis fussmächtige, in keiner Dimension sich weit erstreckende, bald zwischen den Schichten, bald quer zu ihnen verlaufende kleine Quarzgänge, welche in unmittelbarer Beziehung zur erzgebirgischen Sattelung stehen und namentlich auch noch im Kulm anzutreffen sind.

Nicht zu verwechseln mit diesen sehr häufigen Erscheinungen sind die starken Quarzgänge, die, falls sie nicht Lagergänge sind, sich von den vorgenannten schon durch die geradlinige und grössere Erstreckung unterscheiden. Die Porphyroidlager verlaufen da, wo sie an ihren horizontalen Grenzen zusammenschwinden, gern in Quarzlagergänge, die ihrerseits wieder öfter mit quer durch durch den Schiefer aufsetzenden Gängen in Verbindung stehen. Wenn bezüglich des Streichens dieser starken Quarzgänge auch ein Vorherrschen der oben vorgeführten drei, bezw. vier Hauptrichtungen nicht zu verkennen ist, so finden sich doch alle halben Stunden des Kompasses vertreten.

Mit diesen stärkeren Quarzgängen ist wohl auch das Vorkommen von Waschgold in Verbindung zu setzen, welches nach sicher beglaubigten Nachrichten früher im Wetterathal bei Saalburg, nach weniger sicheren Nachrichten auch noch in der Elster (Weida), in den Thälern bei Lobenstein u. s. w. gewonnen worden ist.

Eine räumlich recht weite Verbreitung haben auch die Schwerspathgänge. Die eine Klasse derselben, die zahlreichste, steht im Zechstein und im Kulm an, in letzterem aber nur, wo der Zechstein das Hangende bildet, bezw. gebildet hat, und diese Gänge setzen [oder setzten] sämmtlich durch den Zechstein in den Kulm nieder, um sich dort in geringer Teufe auszukeilen. Aufwärts reichen sie im Zechstein nie hoch hinauf, sondern verfliessen innerhalb der untersten Glieder desselben im geschichteten Dolomit und Kalk. Betreffs des Streichens gilt im

Ganzen dasselbe wie von den stärkeren Quarzgängen: es ist sehr verschiedenartig, wenn auch die Achsenrichtung der Hauptsättel vorwiegt. Der Schwerspath der Gänge vergesellschaftet sich verschiedenorts mit Kalkspath, selten mit Quarz, und führt Kupferkies, silberhaltiges Fahlerz, Eisenspath nebst den sekundären Malachit, Lasur, Brauneisenerz u. s. w. Dass alle diese Gangmittel und Erze den älteren Zechsteinschichten, namentlich aber dem Kupferschiefer und seinen Aequivalenten entstammen, unterliegt keinem Zweifel. Auf dem ganzen Streifen des Ausstreichens von Zechstein, von Zeitz über Gera und Neustadt, sind derlei Gänge häufig und haben verschiedenorts zu bergmännischen Unternehmungen Anlass gegeben, die leider meist wenig eingebracht haben.

Ihnen schliessen sich die besonderen Erzgänge im Berggebiet Kamsdorf-Saalfeld (Rother Berg u. s. w.) an, wo die Verhältnisse durch Rutschungen, Senkungen und Verwerfungen etwas complicirter sind. Viele und gerade die erzreicheren dieser Gänge, welche übrigens dieselben Erze führen, wie jene, nur dass der Spatheisenstein mehr vor- und der Schwerspath mehr zurücktritt, sind keine Gänge im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern mehr Rücken, Spalten, gefüllt mit den mehr oder weniger veränderten Bruchstücken der anstossenden Gesteinsbänke und mit Kalkspath, Schwerspath und Eisenerzen als Kitt derselben.[1]

Auch im Bereich der älteren Formationen stehen Schwerspathgänge, wenn auch weit seltener. In ihrer unmittelbaren Nachbarschaft ist regelmässig das Gestein in der einen oder anderen Richtung weithin verkieselt. Auch stehen die mächtigsten [über 1^m mächtigen] Gänge immer im Mitteldevon (östlich Schleiz u. s. w.) und mehr oder weniger senkrecht zum Streichen benachbarter Hauptverwerfer. Auch derartige Gänge führen Eisenkies, Kupferkies, silberhaltige Fahlerze und deren Abkömmlinge in meist sehr kleinen Körnern und Druschen, und ausserdem noch viel Quarz.

Eine sehr wichtige Rolle spielen die Eisenspathgänge. Abgesehen von den schon erwähnten Gängen im Zechstein und

---

[1]) Vergl. auch Spengler in Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1854, S. 405 und a. a. O.

Kulm des Kamsdorf-Saalfelder Reviers vertheilen sich dieselben vorzugsweise über einen immer breiter werdenden Streifen, welcher von Gefell-Hirschberg aus westwärts über Saalburg-Lobenstein hin verläuft. In früherer Zeit ging auf ihnen ein bedeutender Bergbau um; jetzt sind es bis auf wenige Berggebäude nur noch mächtige Pingenzüge, welche von der ehemaligen Herrlichkeit und von der Richtung des Streichens erzählen. Die Gänge sind ebenfalls in Gruppen zusammengestellt, welche zum guten Theil im unteren Silur (Waidmannsheil u. s. w.), aber auch in jüngeren Formationen (Ebersdorf u. s. w.) sowie im Cambrium (Lobenstein u. s. w.) stehen. Im Allgemeinen begegnet man einem nordwestlichen Streichen am häufigsten, und namentlich sind es die Gänge sehr langer Erstreckung, welche diesem Frankenwaldstreichen folgen. Sonst aber giebt es auch Gruppen mit dem Streichen vorherrschend h. 10—11, oder 5—7 u. s. w. Ein erzgebirgisches, nordöstliches Streichen ist selten, was um so bemerkenswerther ist, als in dem Gebiet unserer Eisenspathgänge die erzgebirgische Sattelung noch dominirt. Die Gänge führen meist vorwiegend Quarz, oft auch vorwiegend Kalkspath, sodann in erster Linie Eisenspath, Ankerit, Braunspath, Eisenkies, in zweiter Linie und mehr lokal Antimon- und Arsennickelglanz (Lobenstein), Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende, Tombazit und deren Abkömmlinge. Bei verschiedenen dieser Gänge, deren Verbindung mit in der Tiefe ganz und gar zerfressenen und ausgelaugten Eruptivmassen der Bergbau und die Kartirung nachgewiesen haben, ist sicher das Material zur Ausfüllung und Erzführung durch alte porphyrische Diabase (Gesammt-Reussisch-Haus Fundgrube bei Lobenstein u. s. w.) oder durch alte Schalsteine geliefert worden. Andere wieder stehen mit den untersilurischen Quarziten in auffällig häufiger und inniger Verbindung (Waidmannsheil und weiter östlich). Bei verschiedenen, im Untersilur stehenden scheint auch die Thuringitzone zwischen Silur und Cambrium mitgewirkt zu haben. Die in den jüngeren Systemen stehenden Eisenspathgänge setzen nicht nur durch Schiefer, sondern ausnahmslos neben und durch Diabase verschiedenen Alters, namentlich auch durch unter- und mitteldevonische Diabase und Tuffe auf und verdanken diesen ihre Erzführung.

2. Erzbildung auf Lagern und im Contakt.

Die Abtheilung des Zechsteins führt in ihren unteren Gliedern allenthalben ein wenig Kupferkies, Fahlerz und Bleiganz in meist winzigen Einsprenglingen, ebenso, wenngleich noch seltener (nur bei Saalfeld häufiger), Kobalterz. Im Norden und Osten mehren sich die Einsprenglinge allerdings nesterweise so, dass sie Bergbauversuche veranlasst haben; bis zur Ergiebigkeit jedoch steigert sich die Erzführung erst da, wo der Kalk und Dolomit dieser tieferen Zechsteinglieder stellvertretendes Eisen- (und auch Mangan-) Oxydul in grösserem Procentsatz enthält; das ist in dem Zechsteinausstreichen von Saalfeld bis Ranis und in sehr abgeschwächtem Maasse noch weiter bis gegen Neustadt hin der Fall. Hier hat sich — allerdings infolge von Rutschung und Senkung — auch Kupferkies im Hangenden des Kupferschieferlagers ausgeschieden (Kronprinz-Gang u. s. w.), und ist vielfach die eine oder andere Bank im tiefsten Zechstein zu Eisenkalk, zu einem Rücken mit Eisenspath, zu einem Brauneisensteinlager geworden. Hier bewirkt einerseits die Auflösung und Abführung des kohlensauren Kalkes und der Magnesia eine Anreicherung des ursprünglichen Gesteins an Eisenerz, und andererseits thut dies zugleich die meist später erfolgte Zuführung von gelöstem Eisencarbonat aus anderen, namentlich höher gelegenen Gesteinspartien. Noch heute gewähren diese Lager und die mit ihnen verbundenen Gänge einen ergiebigen Bergbau. Da, wo der Zechsteindolomit nur der Auslaugung der kohlensauren Kalkerde, sodann aber auch der kohlensauren Magnesia unterlag, schufen die Dolomitlager aus sich heraus kleine Lager von Ocker oder Umbra (Triptis, Saalfeld u. s. w.), ein Process, an dem auch obersilurische Knotenkalke mit Erfolg theilgenommen haben [1]).

Ohne praktische Bedeutung sind die kleinen Lager kieseligen Brauneisensteins im Liegenden der mittelsilurischen Kieselschiefer,

[1]) Sonst werden vielfach vollständig verwitterte Schalsteine, Breccien und feinkörnige Diabase als Material für Goldocker, und durch Auslaugung der Kieselerde beraubte schwarze Kieselschiefer und Alaunschiefer als Material für Schieferschwarz abgebaut.

Abkömmlinge der kleinen Diabaslager innerhalb genannter Abtheilung.

Sehr wichtig dagegen sind oder waren vielmehr die Diabaslager, Schalstein- und Breccienlager, und unter diesen wieder vorzugsweise die mächtigen oberdevonischen Breccien; denn diese alle haben eine so grosse Menge von Rotheisensteinlagern, stellenweise auch von Brauneisensteinlagern erzeugt, dass deren Eintragung auf den Aufnahmekarten trotz des grossen Maassstabes Schwierigkeiten macht oder gar unmöglich ist. Wo die Lagerflächen jener Gesteine diejenige der Schiefer- oder der Kalkbänke, oder auch, wenngleich in geringerem Grade, wo sie sich gegenseitig berühren, da findet unter günstigen Umständen unter Einwirkung der beiderseitigen Gesteinswasser ein gegenseitiger Austausch der Stoffe statt, wodurch die äusseren Schalen der sich berührenden Lager in Eisenerz umgewandelt werden. In der Regel wird wohl die Lösung der Eisenmineralien durch mit Kohlensäure beladenes Gesteinswasser vollzogen werden, und es tauscht dann in der Nähe der Contaktfläche das gelöste Eisencarbonat seine Basis gegen Calcia und Magnesia um, weil das Eisenoxydul hier im Kluftwasser genug Sauerstoff vorfindet, um sich sofort zu dem so viel beständigeren Oxyd, also zu Rotheisenstein, höher zu oxydiren. Ein solcher Process setzt voraus, dass die mit Sauerstoff beladenen Tagewässer die auf den Klüften circulirenden, weiter unten als Quellen wieder zutagetretenden Wasser speisen. Und allerdings ist es eine durch tausendfältige leidige Erfahrung erhärtete Thatsache, dass alle diese Rotheisen- und Brauneisensteingänge nie mehr als einige wenige Lachter unter die Sohle des nächstgelegenen Thales hinabreichen. Auch hängt damit der Umstand zusammen, dass zwischen zwei Lagern sich um so mehr Eisenstein entwickelt, je stärker die Lager geneigt und durch die Sattelung gewunden, dabei womöglich auf ein Stück über einander weggeglitten und räumlich vielfach getrennt sind, und um so weniger, je horizontaler und ungestörter sie liegen. Dass dabei auch entlang querer Klüfte Ramificationen in die Kalke und Schiefer sowohl wie in die Diabase und Breccien hinein von den Haupt-

lagern aus abzweigen, ist leicht zu verstehen[1]). So ist diese Art von Erzlagerstätten sehr recenter Entstehung und bildet sich noch jetzt fort. Wo die hangende Breccie auf Clymenienkalk liegt, ist die Reihenfolge innerhalb der Erzlagerstätte aus dem Hangenden ins Liegende sehr gewöhnlich folgende: Breccie — stark eisenschüssige Breccie — lockerer Braun- und Rotheisenstein, entstanden aus Breccie — Rotheisensteinschalen — rother Eisenkalkstein — mit Eisenerzpartikeln und Chlorit imprägnirter Knotenkalk. Vielfach sind diese Erze recht milde und trefflich zu brauchen; vielfach hat aber auch eine Verkieselung stattgefunden, und zwar vorzugsweise da, wo die mit der Sattelbildung eintretenden Rutschungen zerstörenden Charakter annahmen und sich zwischen den Lagern ein Rücken, eine Zerreibungsmasse bildete. Entsprechend verhalten sich die übrigen Breccien und Tuffe und auch die Diabase des Oberdevons; nach unten zu im Mitteldevon sind die Eisensteinlager schwächer, im Unterdevon auch selten, und erst im tiefsten Silur werden sie mit dem Schalstein wieder häufiger. Die älteren Schalsteine und Diabaslager haben vorzugsweise die Entwickelung von Brauneisensteinlagern bewerkstelligt. Hierher gehört der berühmt gewordene Brauneisensteingang der »Armen Hilfe« bei Hirschberg mit seinem Libethenit, Prasin, Tagilit, Bismutit, Bismutoferrit u. s. w. Dieser Gang ist ein Lager, entstanden im Contakt von steilaufgerichtetem Epidioritschalstein mit jungcambrischem Schiefer, welches ebenfalls nicht unterhalb des Niveaus der nächsten Thalsohle hinab fortsetzt. Manche von diesen neueren Erzlagern innerhalb des älteren Gebirges haben auch Nickelerze, Kupferglanz und andere Kupfererze und Eisenkieslager zur Ausscheidung gebracht (Hirschberg u. s. w.). Sonst stösst man auf Kupfernickel und andere Nickelerze noch innerhalb der Tuffe und Diabase des Mitteldevons (Schleiz u. s. w.).

---

[1]) Die Eisenspathgänge setzen weit tiefer nieder, werden in Ostthüringen aber bei gewissen Teufen auch stets erzarm und zuletzt taub. Der Eisensteinbergbau ist in diesem Gebiet daher auf die Erschürfung neuer Lager und Gänge angewiesen, nicht aber auf die Ausrichtung alter Baue, die angeblich nur wegen Andranges der Wasser verlassen wurden. Diese sind nur in Ausnahmefällen höfflich.

In analoger Weise wie diese Roth- und Brauneisensteine haben sich im oberen Zechstein aus dem Plattendolomit Brauneisenerzlager gebildet, welche in alten Zeiten bergmännisch ausgebeutet wurden (Gera). Die mit Eisenlösung beladenen Wasser aus dem Buntsandstein und rothen Zechsteinletten wandelten von aussen herein den Dolomit um, und zwar mit scharfen Erzzonen, so dass man innerhalb der grossen Erzstücke noch die Kerne von unversehrtem Dolomit herausschlagen kann.

3. Verkieselung.

Wie ich schon wiederholt Gelegenheit hatte zu bemerken, geht von den Diabasen und noch weit mehr von den Tuffen und Breccien eine spätere und langanhaltende Imprägnation des Nebengesteins mit Kieselerde aus, und zwar wirkte dieser Process mehr nach oben wie nach unten. So sind sehr gewöhnlich im Unterdevon, namentlich in dessen tiefsten Schichten, Schieferlagen und Bänke von Kalkknotenschiefer in Hornstein [Adinole] umgewandelt. Im Mitteldevon sind verschiedenorts im Hangenden der Tuffe und Diabase die feinen Schiefer in schwarze bis graue Kieselschiefer umgeändert, welche von den mittelsilurischen Lyditen gar nicht so leicht zu unterscheiden sind; die Kalkgrauwacken aber sind in schwärzliche Quarzite verkehrt oder auch in bunte quarzitische Sandsteine. Die Einwirkung erstreckt sich hier wie dort meist auf eine Entfernung von 1 bis 3 Fuss (0,31—0,94^m), bisweilen auch etwas weiter. Im Oberdevon verkieseln die Breccien die Schiefer und Kalke und schaffen bei der Gelegenheit auch gelegentlich Kieseleisenstein; ja eine Breccie verkieselt auch eine auflagernde Breccie auf einige Zoll. Am umfänglichsten und am weitesten hat aber der Complex der jüngsten (der hangenden) oberdevonischen Breccien gewirkt: auf beträchtliche Strecken hin ist der unterste Kulmschiefer in grauen Hornstein und der untere Kulmsandstein in harten Quarzit metamorphosirt, und es reicht diese Wandlung stellenweis sicher bis 6^m durch das hangende Gebirge hindurch, in manchen Fällen wahrscheinlich noch weiter.

Unter welchen Bedingungen und Umständen diese Verkieselung eingetreten ist, das zu eruiren ist mir bis jetzt noch nicht gelungen. Allerdings ist eine gewisse mechanische Vorbereitung, bestehend in der Aufrichtung und Stauchung, bezw. Rutschung und Zertrümmerung, dabei mit im Spiel gewesen; es giebt aber gar zu viele Stellen, wo dergleichen Störungen auch obgewaltet haben, ohne dass eine so vollkommene Imprägnation mit Kieselerde stattfand. Warum die Breccien mehr als die Diabase, warum sie mehr nach oben wie nach unten metamorphosirend wirkten, darüber gestatte ich mir im nachstehenden Kapitel Näheres zu bringen.

4. Dolomitisirung.

An vielen Stellen von theilweis grösserer horizontaler Ausbreitung hat das aus der oberdevonischen unteren und mittleren Breccie nach oben dringende Gesteinswasser nicht als saures, mit Kieselerde beladenes gewirkt, sondern als basisches, mit Magnesia beladenes. Es sind da die oberdevonischen Kalke auf Meterweite und noch weiter in das Hangende hinein in ächten krystallinischen, zum Theil sehr grobkrystallinischen Dolomit umgewandelt (Schleiz, Zeulenroda u. s. w.). Es sind das dieselben Bänke, welche weiterhin in der Nachbarschaft, wo sie dem Umwandlungsprocess nicht ausgesetzt waren, nur sehr wenig kohlensaure Magnesia ($1^1/_2$ pCt. in einer Probe) enthalten. Die der Breccie nähere, also liegende Hälfte dieser Dolomitbänke oder Dolomitschalen ist überdies noch so stark mit Chlorit imprägnirt, dass der eigentlich gelblichweisse Dolomit hier graugrün wird, bisweilen auch grünlichbraun, wenn auch noch eine Anreicherung mit Eisen dabei im Spiele war.

Diese Dolomitisirung ist also die entgegengesetzte von derjenigen der Zechsteindolomite, welche durch Auslaugung der kohlensauren Kalkerde aus dem ursprünglich als dolomitischer Kalk niedergeschlagenen Material immer mehr zu ächten Dolomiten geworden sind, und welche ich früher als sekundäre Dolomitisirung bezeichnet habe[1]).

---

[1]) Vergl. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1855, 406.

Dass die Breccien beträchtlich kräftiger umwandelnd wirkten, wie die Diabaslager, erklärt sich leicht aus dem Charakter derselben als zerkleinertes, theilweis fast pulverförmiges Material, welches von Anfang an und auch später noch nach leidlicher Verfestigung den Gesteinswassern weit leichteren Durchzug und weit mehr Oberfläche bot, wie die compakte Masse der Diabaslager. Dass der verkieselnde und dolomitisirende, überhaupt umwandelnde Einfluss der Breccien und Diabaslager sich weit stärker nach oben als nach unten zu erkennen giebt, ist ein Räthsel, welches einfach ein Hinblick auf die Gesetze der Diffusion löst. Wenn nach Ablagerung der Breccien sich auf denselben eine Lage zunächst noch weichen und dann sich allmählich härtenden Schiefer- und Kalkmaterials niedergeschlagen hatte, dann stand in beiden Lagern Gesteinswasser, und es musste nach der Natur der mineralischen Zusammensetzung das Wasser innerhalb des Diabases oder der Breccie sich reicher und mit verschiedenartigeren Stoffen lösend beladen, wie das Wasser in den hangenden indifferenteren Gesteinen. Es musste demgemäss vermöge der Diffusion ein stärkerer Andrang des Wassers aus der Breccie nach oben in die Schieferlager und in die Lager mit sich bildenden Kalkknoten erfolgen als umgekehrt nach unten. In den späteren Perioden, wo Ostthüringen Festland wurde, muss bei diesen Umwandlungsprocessen vielfach auch die Capillarattraction mit dazu beigetragen haben, die Gesteinswasser von unten nach oben zu ziehen.

5. Die primäre und frühzeitige Röthung.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass verschiedene von den jetzt in rothen Farben prangenden Lettenlagern jüngern Datums von Hause aus als rothe Niederschläge den Boden der Urmeere bedeckten, denn dafür sprechen die neueren Tiefseeforschungen, sowie die gesteinsanalytischen Untersuchungen. Dahin zählen jedenfalls u. A. die Lettenlagen des oberen Zechsteins, des Buntsandsteins, die thonigeren Partien des Rothliegenden u. s. w. Es ist sogar recht wahrscheinlich, dass die in dem genannten Gebirge mit vorkommenden blauen und grauen Letten zum Theil wenig-

stens ihre Farbe einem Reduktionsprocess verdanken, welcher das ursprünglich vorhandene Eisenoxyd in Oxydul umwandelte und dabei einen Theil desselben zur Wegführung in Auflösung disponirte. Eine faulende Wurzel leitet diesen Process noch heute in dem nun schon so lange Zeit anstehenden und erhärteten Rothliegenden ein. Auch die Bedeckung durch Seewasser kann einen derartigen Entfärbungsprocess der ehemals rothen Gesteinsmasse erzeugen: Mögen die Zechsteinschichten sich unmittelbar auf Rothliegendem oder auf Klippen röthlich grauer Kulmgrauwacke niedergeschlagen haben, überall ist das Gestein scharf abgesetzt zonal, dort auf zwei, hier auf ein Meter tief gebleicht. Viel leichter wird ein frischer schlammiger durch Eisenoxyd rothfarbiger Niederschlag, falls er reichlich genug mit halb verwesten organischen Theilchen durchsetzt ist, durch Reduktion seine Farbe ändern.

Im Cambrium, und zwar im mittleren und oberen, ferner im unteren Silur, im mittleren Devon und namentlich auch im Oberdevon kommen weitverbreitete Schieferpartien vor, deren Gestein durch seine violettröthliche dunkle oder (im Oberdevon) durch seine grell blut- bis violetthellrothe Farbe ausgezeichnet und, wenn nicht von Hause aus roth, so doch sehr frühzeitig und noch vor der vollständigen Verfestigung roth gefärbt worden ist. Die färbende Substanz sind rundliche Blättchen von schön granatroth durchscheinendem Eisenglanz und Putzen von Eisenoxyd fast krystallinischer Art. Diese Schieferpartien enthalten keine Schiefernädelchen oder nur Spuren davon, während die vollkommen aequivalenten grauen oder grünen Schiefermassen desselben Lagers in horizontaler Fortsetzung, sowie die zwischen die rothen Schiefermassen eventuell eingeschobenen Lagen grauen gewöhnlichen Schiefers damit erfüllt sind. Die Schieferung wird dabei durch den Mangel an Nädelchen nicht im geringsten beeinträchtigt; vorzugsweise schön zeigen das die cambrischen Schiefertafeln, welche abwechselnd violettroth und grüngrau gestreift (Berga, Hohenleuben) mit ausgezeichneter Schieferung durch verschiedengefärbte Schichten hindurch führen. Zugleich beweisen diese Tafeln mindestens eine von Hause aus vorhandene besondere Disposition der verschiedenen wechsellagernden Schiefersedimente für diese be-

sonderen Färbungen. Für den ursprünglichen oder doch wenigstens sehr früh erfolgten Eintritt der Röthung spricht auch der chemische Befund bei allen diesen Schiefern, denn sie enthalten mehr Kali, Kalkerde und Phosphorsäure [1]) als die entsprechenden grauen Schiefer. Der Kaligehalt beträgt bei den in Rede stehenden rothen Schiefern 4 bis 5 pCt., in den aequivalenten grauen nur halb soviel [2]). Diese Röthung ist übrigens sehr oft durch Anthracitstaub in dem Gestein verdeckt, wie namentlich häufig in obersilurischen schwarzen und in untersilurischen schwarzgrauen Schiefern, und offenbart sich dann nur im Dünnschliff durch die Einmengung jener Eisenglanzblättchen und das gänzliche Fehlen der Nädelchen, tritt aber offen hervor, wenn an der Oberfläche der kohlige Staub durch Oxydation schwindet und das Gestein bleicht.

Eine andere hier zu erwähnende, sehr frühzeitige Röthung hat viele von den oberdevonischen Diabaslagern heimgesucht, und zwar in der Weise, dass manche Lager durch ihre ganze Masse hindurch geröthet sind, die meisten aber nur in grösseren oder kleineren Partien, indem das Uebrige des Lagers grüngrau blieb. Von Weitem gesehen, ist die Grenze der beiden Färbungen scharf, in der Nähe gesehen, stellt sie sich als verfliessend dar. Die gerötheten Diabase haben eine tiefviolettrothgraue Farbe. Unter dem Mikroskop erklärt sich die Färbung einerseits durch ein Zurücktreten des Diabaschlorits und dann durch das Vorhandensein eines eingezwängten, im durchscheinenden Licht hyacinth- bis granatrothen Minerals von harzigem Ansehen und ausserdem von Putzen und Staubtheilen von Eisenoxyd. Das Verhalten gegen Säuren lässt vermuthen, dass jenes Mineral nicht einfaches Eisenoxyd, sondern Eisenoxydsilicat, bezw. ein mit Kieselerde durchtränktes Eisenoxyd ist. Die Ausscheidung dieses färbenden Mineralstoffes muss erfolgt sein vor und innerhalb der Bildungszeit des chloritischen Bestandtheiles und der Kalkmandeln; man findet nämlich immer in verschiedenen dieser Diabase den Diabantachronnyn und Kalkspath ganz oder fast ganz frei von jenen

---

[1]) In der Abhandlung zu Sektion Zeulenroda, S. 29 sind einige Analysen aufgeführt.

[2]) Theilweise nach Analysen des Herrn Hüttenchemikers Dr. Frenzel.

färbenden Substanzen und ebenso auch frei von dem staubig und gröber beigemengten Magneteisen; oder aber man sieht neben derartigem ungefärbten Chlorit und Calcit noch ein wenig, von jenem scharf unterschiedenen Chlorit und auch wohl Kalkspathausscheidungen, welche die Imprägnation mit färbenden Mineralien voll mit durchgemacht haben. Ebenso giebt es auch violettrothe Breccien, d. h. Breccien, deren Schliech violettroth ist. In andern Breccien mit grünem Schliech sind grüne und violette Diabasstücke durcheinander eingebacken: ein Beweis für die frühe Zeit, in der diese Färbung sich einstellte, oder aber für eine ganz bestimmte in der Mineralzusammensetzung gegebene Disposition für dieselbe.

6. Die spätzeitige Röthung.

Viele Schiefer von jetzt röthlichen Farben sind erst in verhältnissmässig später Zeit so roth geworden. Diese alle führen in dichter Menge eingestreute Schiefernädelchen im Gegensatz zu jenen frühzeitig oder primär gerötheten. Auch ist das Roth ein anderes, mehr dem des Rothockers oder gepulverten Rotheisenerzes entsprechendes. Die älteren unter ihnen (cambrische und silurische) enthalten ebenfalls rundliche färbende, durchscheinende Krystallblättchen, so wie jene Eisenglanz enthalten; allein diese Blättchen sind nicht Eisenglanz, sondern eine andere Eisenverbindung: sie sehen im durchscheinenden Lichte röthlichgelb bis bräunlichgelb aus und sind, um es zu wiederholen, mit zahlreichen Nädelchen vergesellschaftet, während es jene granatrothen, meist sehr dicht eingesprengten Eisenglanz(?)schüppchen nicht sind. Neben diesen Blättchen erzeugen die Färbung Eisenoxydpartikeln, welche wie ein Schmutz das Ganze imprägniren. Diese Rothfärbung ist sichtlich von aussen von den Schichtflächen und Klüftchen aus eingedrungen, was namentlich die Quarzite recht deutlich lehren, und auch hierin unterscheidet sich diese Röthung von der oben besprochenen.

Eine derartige Röthung kann zuerst über ganze weite Striche hin die sämmtlichen älteren, d. h. kulmischen und vorkulmischen

Gesteine ohne Ausnahme treffen, wie so z. B. bei und südlich von Ronneburg auf den höher gelegenen Flächen und Bergen alle Gesteine, Diabase und Schiefer, Quarzite und Kalke, von aussen herein geröthet sind [1]). In tiefen Thaleinschnitten, unten am Fusse höherer Thalgehänge, ist innerhalb dieses Gebietes die Röthung weit weniger zu gewahren als an den höher gelegenen Schichten. Daher macht sie ganz den Eindruck, als ob sie herrührt von einer ehemaligen von oben, d. h. von der Atmosphäre ausgehenden Verwitterung des anstehenden Gesteins in einer Zeit, bevor die jetzigen Thäler ausgewaschen waren, mit darauf folgender Entwässerung des durch die Verwitterung entstandenen Eisenoxydhydrats. Die färbenden rothen Einsprenglinge gleichen bis auf die nicht bräunlichgelbe oder gelbbraune Farbe ganz genau den durch die Verwitterung in den Diabasen, Quarziten, Kalken und Schiefern noch jetzt entstehenden Eisenoxydhydrateinsprenglingen.

Sonst aber kommen zerstreut über das ganze Gebiet hinweg, in kleinerem Maassstabe, stellenweis geröthete Schiefer und Quarzite überall vor. In den Grauwacken des jüngeren Kulms bewerkstelligen die Ankeritpartikeln innerhalb des feineren Schliechs durch ihre Oxydation eine Röthung, die zunächst nur einzelne Partien einer Lage trifft, im Ganzen aber den grauen Felswänden einen rothen Farbenton verleiht. Vielfach geht die Röthung auch sichtlich von kleinen Klüftchen und Aederchen aus mittels Imprägnation von Eisenlösungen. Dabei spielt, wie bei dem nachstehend beschriebenen Process, die Oxydation von Schwefelkies vielfach wohl eine Rolle mit.

7. Buntfärbung.

Eine Umfärbung des ursprünglich in verschieden grauen Nüancen gefärbten Gesteins in Roth und Gelb, mitunter auch in Weiss und Braun, und zwar grossfleckig bunt durch einander, hat in Ostthüringen auf grosse, oft kilometerlange Strecken gewisse Abtheilungen der palaeozoischen Systeme ergriffen. Dieselbe

[1]) Vergl. die Abhandlung zur Kartensektion Ronneburg.

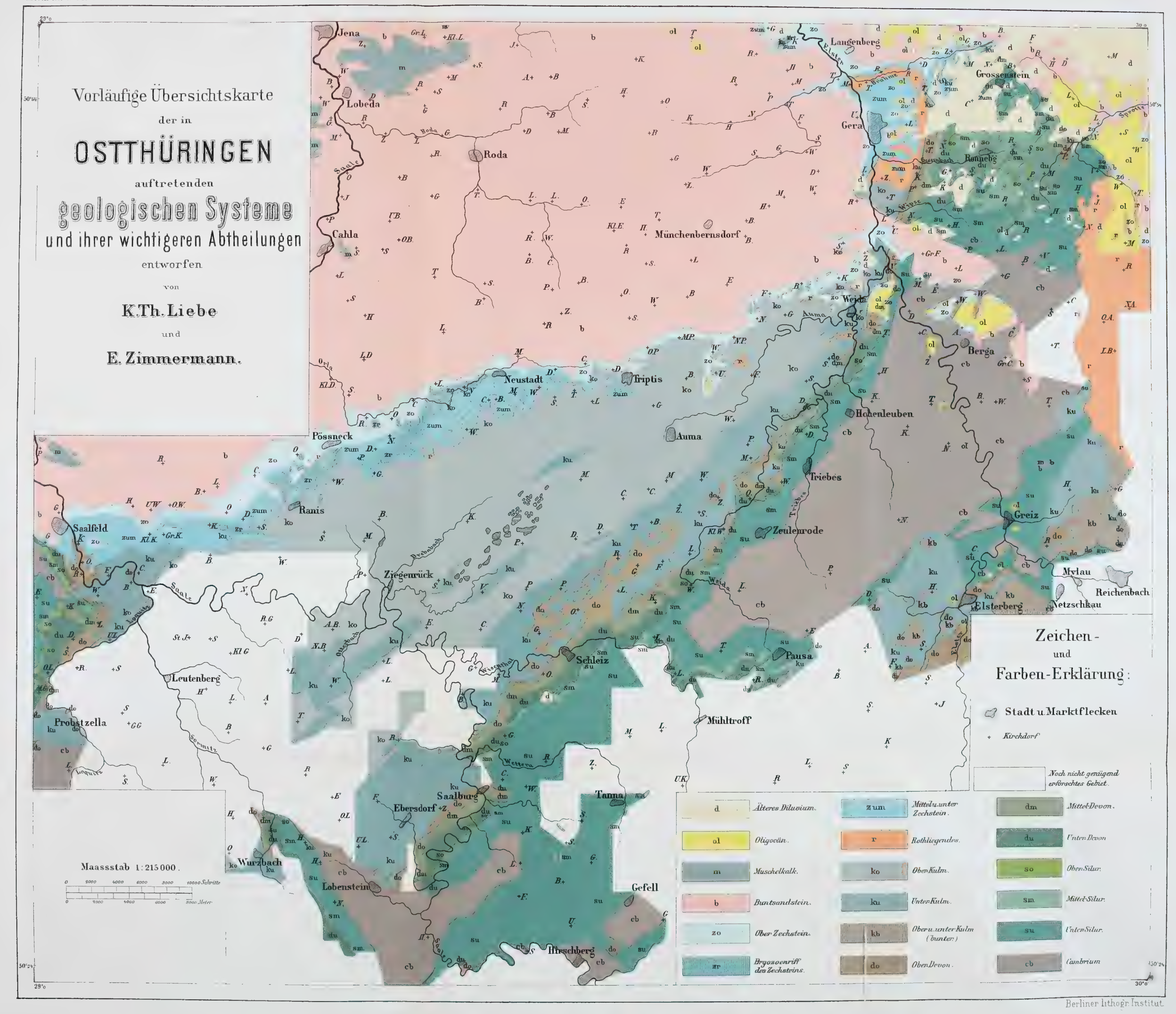
rührt her von einer ursprünglichen Imprägnation mit Schwefelkies und ist zu Stande gekommen, als die betreffenden geologischen Abtheilungen während der späteren Festlandsperiode der Verwitterung ausgesetzt wurden. Nach und nach, je nach dem Verlauf der Abschwemmung und Blosslegung, traten die sauerstoffbeladenen atmosphärischen Wasser mit den einzelnen Schichtencomplexen in Berührung, drangen als Gesteinswasser in dieselben ein und gelangten, sobald die Ausnagung der Thäler die Circulation nach unten gestattete, in das Innere der Berge, um anderswo als Quellen wieder auszutreten. So wurden die unzähligen Schwefelkiespünktchen, von denen strichweise das Gestein erfüllt war, oxydirt und wurden die Oxydationsprodukte weiter geführt, indem unzählige, oft nur mikroskopische Hohlräumchen sich bildeten, die oft genug noch die Würfelgestalt, seltener die Dodecaëderform zeigen. Dabei zerlegte sich das so gebildete schwefelsaure Eisenoxydul, sobald die Säure andere, zusagendere Basen fand, und füllte willkürlich fleckig das Gestein bald da, bald dort mit Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat und anderen verwandten Stoffen, zog auch aus verschiedenen Stellen das Eisen ganz aus, welche letzteren dann zum Weisswerden praedisponirt waren. Die Oxydation schuf von vornherein aus dem einen Schwefelatom des Eisenkieses freie Schwefelsäure, und die vom zweiten Atom ward bei Gelegenheit der Oxydation des Eisenoxyduls frei. Diese Schwefelsäure im Gesteinswasser löste eine Menge Bestandtheile des Gesteins, vor allem aber Kali und Natron, Calcia und Magnesia, und erzeugte, indem sie diese Stoffe weit weg den Quellen zuführte, eine Gesteinsvarietät, die in ihrer Unfruchtbarkeit oft genug den Bemühungen des Landwirths und sogar des Forstwirths spottet.

Derlei bunte weiter verbreitete Schichtencomplexe bietet das Untersilur in seinen Schiefern und Quarziten (Schleiz-Oschitzer Wald u. s. w.), das Obersilur in seinen ursprünglich schwarzen Schiefern (Ronneburg), das Unterdevon in seinen Tentaculitenschiefern (Plauen), das Mitteldevon in seinen Quarziten (Schleiz). In keiner Formation tritt aber die Buntfärbung so umfassend und so weit verbreitet auf wie im Kulm. Schon auf der NAUMANN-COTTA'schen »Geologischen Karte von Sachsen und den angrenzen-

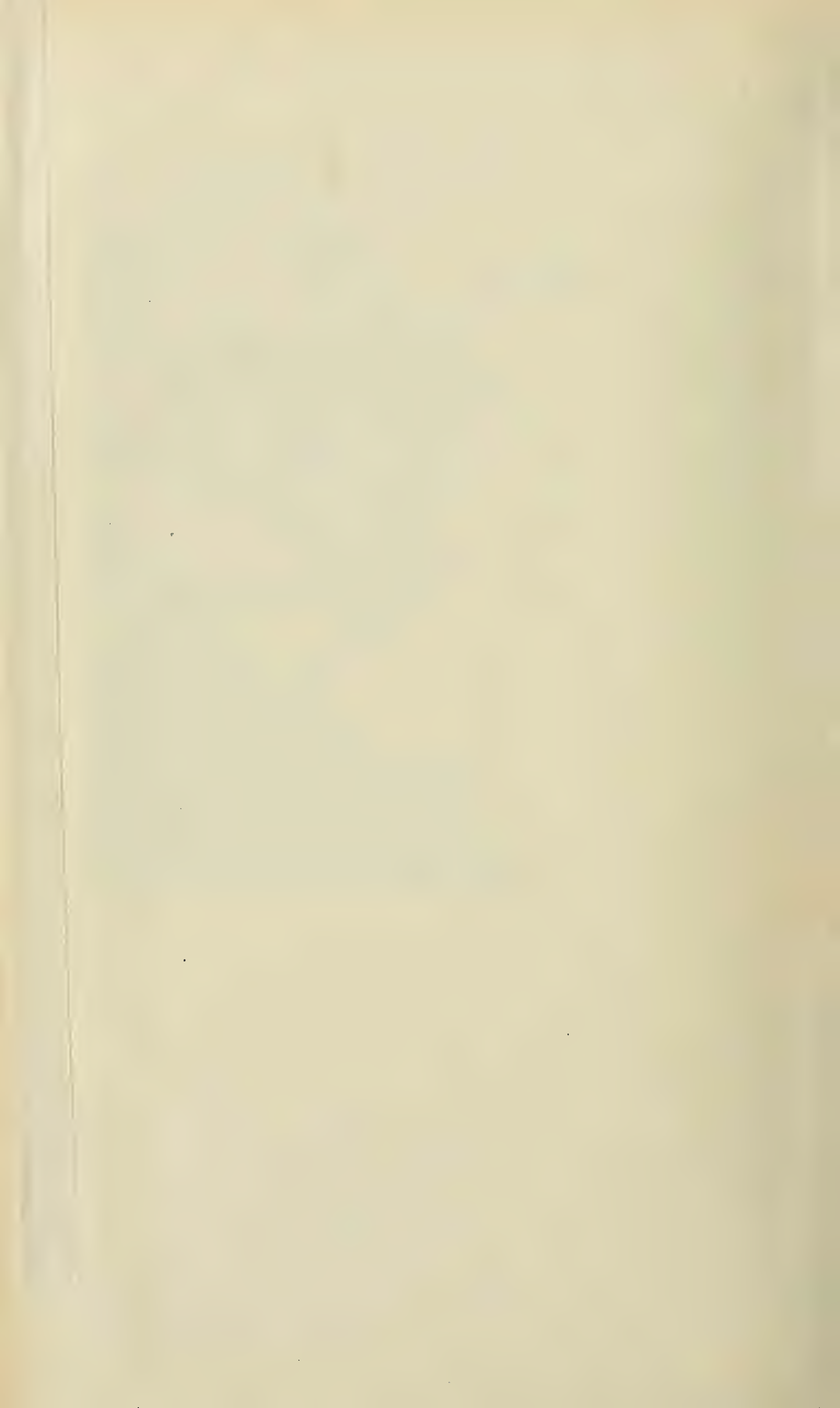
den Gebietstheilen« sind aus dieser Ursache im sächsischen Vogtland die bunten Kulmpartien als »bunte Grauwacken und bunte Schiefer« von der übrigen »Grauwackenformation« getrennt, und gehören die so als besondere Formation eingezeichneten Gesteine dieser Karte grösstentheils zum Kulm, und zwar vorzugsweise zum unteren. Da gerade in diesem Strich der Kulm auch noch die Fältelung und Runzelung hat durchmachen müssen, ist die Diagnose oft gar nicht leicht; indess zeigt sich beim Ausstreichen vielorts oberdevonischer Knotenkalk oder die hangende Breccie im Liegenden. Vielleicht steht die ehemalige starke und umfassende Imprägnation mit Schwefelkies in Beziehung zu dieser gerade hier so weit verbreiteten Breccie im Liegenden des Kulms. Fernere Studien werden Aufschluss geben.

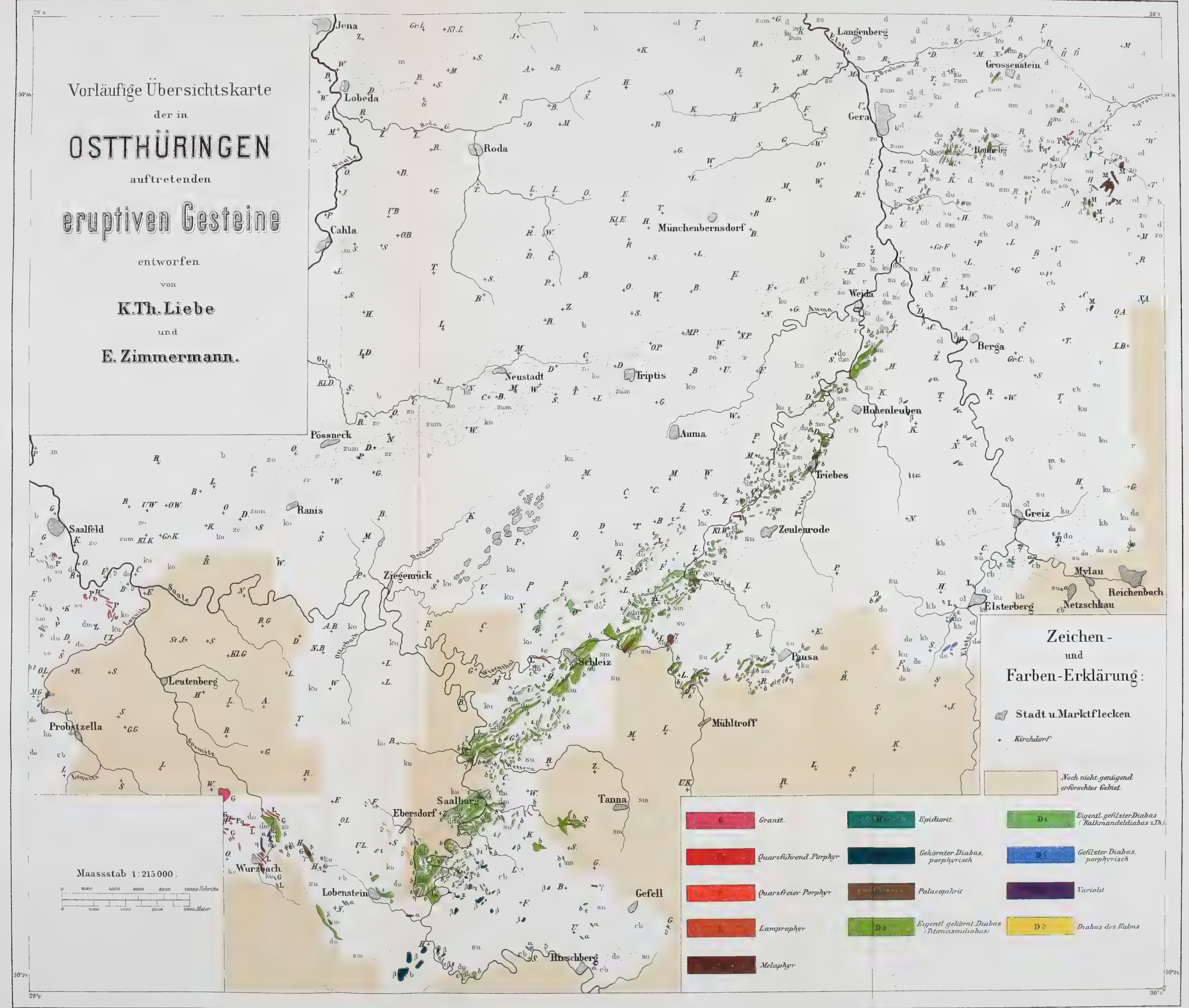
Nachschrift. Noch bevor der Druck vorliegender Arbeit zum Abschluss kam, schritt die Kartirung unseres Gebietes bis zur Umgebung des Hennberges vor. Es ergab sich mit vollständiger Evidenz, was ich schon oben als wahrscheinlich bezeichnete, dass nämlich das Granitmassiv des Hennberges im unteren Kulm steht und Kulmschichten zum Hangenden und Liegenden hat, dass auch jedenfalls zugehörige Granitgänge in seiner Umgebung ebenfalls im älteren unteren Kulm aufsetzen, und dass demnach diese Granite jünger sind als die älteren Glieder des Kulms. Dagegen sind sie wiederum älter als die Lamprophyre, da letztere ihrerseits die Granite durchsetzen, auch Granitbruchstücke innerhalb ihrer Masse führen. Uebrigens hat das Granitmassiv des Hennberges nur auf der einen Seite, nach West und Süd hin, die Kulmschiefer in seiner näheren Umgebung in Andalusitglimmerfels und Knötchenschiefer umgewandelt, und es ist diese Seite sein Hangendes.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45 46.



Berliner lithogr. Institut.





Berliner lithogr. Institut





A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

